

Universidad de La Salle

**Ciencia Unisalle**

---

Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Facultad de Ingeniería

---

1-1-2003

## **Consideraciones ambientales para las actividades preponderantes en los municipios de Funza, Madrid, Mosquera, Facatativá y El Rosal**

Pedro Ernesto Maldonado  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria)

---

### **Citación recomendada**

Maldonado, P. E. (2003). Consideraciones ambientales para las actividades preponderantes en los municipios de Funza, Madrid, Mosquera, Facatativá y El Rosal. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_ambiental\\_sanitaria/1319](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1319)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**CONSIDERACIONES AMBIENTALES PARA LAS ACTIVIDADES  
PREPONDERANTES EN LOS MUNICIPIOS DE FUNZA, MADRID, MOSQUERA,  
FACATATIVÁ Y EL ROSAL”**

**PRESENTADO POR  
PEDRO ERNESTO MALDONADO  
41971011**

**DIRIGIDO POR  
ING. HERNANDO AMADO**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
BOGOTÁ, D.C. OCTUBRE DE 2003**

## INDICE

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Introducción</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Objetivos</b>   | <b>2</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Justificación</b>   | <b>3</b>  |
| <b>4.</b> | <b>Diseño Metodológico</b>   | <b>6</b>  |
| <b>5.</b> | <b>Marco de Referencia</b>   |           |
| 5.1       | Generalidades del área   |           |
| 5.1.1     | Cuenca Hidrográfica Río Bogotá   | 8         |
| 5.1.2     | Cuenca media Río Bogotá  | 8         |
| 5.2       | Municipio de Funza   | 12        |
| 5.3       | Municipio El Rosal   |           |
| 5.4       | Municipio de Facatativa  | 15        |
| 5.5       | Generalidades del sector floricultor                                       | 16        |
| 5.6       | Generalidades del cultivo de pap   | 18        |
| 5.7       | Generalidades de la ganadería de leche                                     | 20        |
| <b>6.</b> | <b>Los Proceso Productivos</b>   | <b>22</b> |
| <b>7.</b> | <b>Análisis Económico</b>  | <b>25</b> |
| 7.1       | Economía de los cultivos de papa   | 25        |
| 7.2       | Economía de la ganadería de leche  | 40        |
| 7.3       | Economía de la floricultura  | 45        |
| 7.4       | Análisis de resultados económicos  | 51        |
| 7.5       | Estimación de la incidencia del costo por uso<br>del agua para cada sector | 56        |
| <b>8.</b> | <b>Análisis Ambiental</b>  | <b>57</b> |
| 8.1       | Potenciales impactos ambientales   | 59        |
| 8.2       | Análisis ambiental de los cultivos de papa                                 | 66        |
| 8.3       | Análisis ambiental de la ganadería de leche                                | 67        |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| 8.4        | Análisis ambiental de los cultivos de flores | 69 |
| <b>9.</b>  | <b>Conclusiones</b>                          |    |
| 9.1        | En lo económico                              | 72 |
| 9.2        | En lo ambiental                              | 73 |
| 9.3        | Conclusiones generales                       | 75 |
| <b>10.</b> | <b>Recomendaciones</b>                       | 77 |
| <b>11.</b> | <b>Bibliografía</b>                          | 79 |
|            | <b>ANEXOS</b>                                |    |

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el progreso de una región (en los países en vías de desarrollo) se mide en función de dos variables principales: la cantidad y calidad de los productos que genera y el impacto ambiental que causa la producción de dichos productos.

Esto se debe a que el proceso de globalización exige que los productos no sólo sean competitivos internacionalmente, sino amigables con el medio ambiente.

Es así, como actualmente, muchas empresas implementan agresivos planes con el fin de generar cada vez mejores productos con el menor impacto ambiental posible.

En el área occidental de la Sabana de Bogotá, se desarrollan diversas actividades pertenecientes a sectores variados como la agricultura, ganadería, mataderos, industria química, alimenticia, entre otros. Pero las actividades que debido a su rápida expansión, mayores impactos ambientales generan son la ganadería de leche, los cultivos transitorios especialmente papa y la producción de flores bajo invernadero. Estas actividades usan diversidad de sustancias químicas en sus procesos productivos (abonos, fertilizantes y plaguicidas) que ocasionan graves impactos al ambiente. Sin embargo, es posible armonizar entre el alto beneficio económico y el bajo impacto ambiental, mediante la aplicación de técnicas de producción más limpia y cambios en el proceso productivo.

El presente trabajo busca formular las principales consideraciones ambientales para cada actividad con miras a armonizar entre el cuidado ambiental y el incremento de la rentabilidad en cada una de las actividades estudiadas.

## **OBJETIVOS**

- **Objetivo general:**

Evaluar los principales impactos ambientales para el óptimo establecimiento y desarrollo de las actividades productivas más representativas en los municipios de Funza, Madrid, Mosquera, Facatativa y El Rosal.

- **Objetivos Específicos:**

1. Establecer los impactos ambientales de cada una de las actividades productivas entre las que se ha contemplado básicamente los cultivos de papa y de flores y ganadería de producción de leche en los municipios objeto de estudio.
2. Determinar la agresividad ambiental y los posibles sistemas de mitigación para cada actividad.
3. Analizar los cambios en la rentabilidad de cada actividad en los últimos años.
4. Proponer un sistema de armonización económica y ambiental para cada actividad.

## JUSTIFICACIÓN

- El cultivo de papa se ha caracterizado por un atraso tecnológico debido a la ausencia de análisis periódicos de suelos, aplicación no programada de fertilizantes y pesticidas, abuso de productos para el control químico de plagas y enfermedades, maquinaria inadecuada y uso indiscriminado de zonas de ladera.

Además, este cultivo es el que mayor cantidad de fertilizantes utiliza por unidad de área. En condiciones comerciales la dosis oscila entre 1000 y 2000 kg/ha de fertilizantes compuestos, con predominio de dosis altas en fósforo<sup>1</sup>. Por ser un cultivo tradicional (es decir que no se rota con otro u otros cultivos), se han aumentado notoriamente las plagas y enfermedades, la pérdida del suelo por erosión y de la capa orgánica.

- En cuanto a los cultivos de flores, los municipios con mayor área cultivada son Funza, Madrid, El Rosal y Facatativa, en el área occidental de la Sabana de Bogotá en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).

Los cultivos de flores han tenido sobre los recursos naturales las siguientes incidencias:

1. Dada la alta contaminación de las aguas superficiales, los cultivadores prefieren usar aguas subterráneas, lo que ocasiona el descenso de los niveles freáticos, especialmente en áreas de alta

---

<sup>1</sup> Atlas Ambiental CAR 2000.

concentración de cultivos. “Este proceso de desecamiento es grave, ya que lleva a la desaparición de fuentes y quebradas”.<sup>2</sup>

2. Contaminación de suelos, aguas y aire por el uso intensivo de plaguicidas. En esta actividad se consume el 4% del total de fertilizantes y plaguicidas usados en el país; los costos de estos insumos corresponden al 19% de los costos de producción total de las flores.<sup>3</sup> Esto da una idea de los volúmenes manejados en la agroindustria, ya que proporcionalmente hablando, las actividades de gran envergadura como el banano y las flores, dada su alta tecnología y sistemas de control de plagas y enfermedades, pueden utilizar (proporcionalmente) menores cantidades de químicos.
3. El deterioro de la estructura física de los suelos, por la naturaleza del monocultivo, trae como consecuencia la compactación y pérdida de materia orgánica en ellos. El 50% aproximadamente de la materia orgánica retroalimenta en los suelos debido a que no una capa vegetal que al descomponerse enriquezca el suelo, pues el material vegetal del cultivo se recoge. Lo anterior ha conducido al aumento de la erosión y la disminución de la humedad, la permeabilidad, capacidad de intercambio catiónico y biodiversidad de microorganismos en el suelo.
4. Salinización de los sustratos por la aplicación de fertilizantes sin análisis periódicos foliares ni de suelos.

---

<sup>2</sup> Van Der Hamman 1998.

<sup>3</sup> Atlas Ambiental CAR 2000.



5. Inadecuada disposición de los residuos generados en los sitios de producción (plásticos, materiales de construcción y envases contaminados principalmente), algunos incinerados en los sitios de generación, contaminando el aire; otros, enterrados en fosas causando un alto impacto al suelo y a las aguas.
- En cuanto a la producción de leche está dada principalmente por las razas Normando con cruces, Cebú y Holstein. La producción de leche (promedio) en la Sabana de Bogotá es de 18 lt / vaca-día<sup>4</sup>. Las variedades de pasto de corte son Imperial y King Grass, mientras que en las praderas tradicionales sobresale el Kikuyo con cruces, Brachiaria y Ray Grass. La ocupación promedio es de 1.2 cabezas / ha.

Los principales impactos de la Ganadería son:<sup>5</sup>

1. Compactación de suelos y pérdida de bosques.
  2. Quemados que causan desaparición de necromasa, biomasa y aumento de la parte desnuda del suelo.
  3. Contaminación de aguas por residuos, orina y estiércol de los animales, que aporta Nx y Px en grandes cantidades a fuentes de agua, estimulando la eutroficación.
  4. No se cuenta con estercoleros técnicamente diseñados en los sitios de ordeño.
- Se hace necesario proponer posibles formas de minimización de estos impactos, sin que ello represente pérdidas sino ganancias económicas

---

<sup>4</sup> 3er. Reporte Trimestral ASOHOLSTEIN 2001

<sup>5</sup> Atlas Ambiental CAR 2000.

para los empresarios, buscando armonizar sus actividades con el medio ambiente.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Para la realización del presente estudio, se llevó a cabo la siguiente secuencia de actividades, con el fin de hacer lo más ágil y confiable posible el desarrollo del mismo:

1. Recopilación de información necesaria, para la realización de las valoraciones ambientales y económicas para cada actividad. Dicha recopilación se llevó a cabo de dos formas:
  - Búsqueda de bibliografía que pudiera dar luces acerca del proceso productivo de cada sector, en entidades como la Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN), La Federación Nacional de productores de Papa (FEDEPAPA), el Ministerio de Agricultura, Asociación Holstein, Asocolflores, entre otros.
  - Trabajo de campo, con el fin de recopilar información que no se encuentra en textos de dominio público, o de difícil acceso. (Ver Anexo 1).
2. Definición de manera clara y en forma de flujogramas que muestran las entradas y salidas de cada actividad, los procesos productivos en estudio, con el fin establecer los impactos ambientales causados en cada componente ambiental. (Ver Anexo 2).
3. Con la información recopilada tanto en campo, como en la bibliografía disponible, se realiza un análisis económico de cada una de las actividades

productivas, estableciendo su rentabilidad neta, y la cuantificación de la relación beneficio – costo (B/C).

4. Basado principalmente en los diagramas de flujo de cada proceso y en la información recopilada, se establecen los impactos ambientales causados por cada una de las actividades, mediante métodos diferentes:

- Una matriz de evaluación de impacto propuesta en el libro “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” de Vicente Conesa.
- Una segunda matriz, propuesta para evaluar impactos, teniendo en cuenta los criterios de la norma ISO 14.000.

Las matrices constituyen el Anexo 3.

5. Se formulan algunos sistemas de mitigación para los impactos causados por cada una de las actividades.

6. Finalmente, se sugieren algunas consideraciones ambientales y económicas para cada actividad, encaminadas a que los empresarios desarrollen de manera más limpia sus procesos, con productos de alta calidad y en consecuencia, una mayor rentabilidad.

## **MARCO DE REFERENCIA**

### **GENERALIDADES DEL ÁREA**

#### **Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá.**

Es una cuenca de intramontaña situada en la parte central de la Cordillera Oriental, de origen tecto-sedimentario constituida por sedimentos cuaternarios y rocas consolidadas del cretáceo-terciario, sobre un basamento complejo de rocas. Ocupa la parte centro oriental del área jurisdiccional de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), con una dirección longitudinal suroeste-noreste y una extensión aproximada de 5694.6 Km<sup>2</sup>.

En la parte media de la cuenca se encuentran dos sistemas acuíferos, la Formación Tilatá y el Grupo Guadalupe, cubiertos por el Depósito de Terraza Alta, con un espesor que varía entre 250 y 500 metros.

#### **Cuenca media del río Bogotá.**

- Unidades hidrogeológicas: para este sector de la cuenca, el grupo más representativo es el llamado Guadalupe (Ksg), que pertenece a los llamados acuíferos de alta productividad, con tiene capacidad específica superior a los 1.1Lps/m.
- Precipitación: en esta zona se presenta un régimen bimodal, las precipitaciones máximas se presentan en el segundo periodo lluvioso del año, durante el mes de Octubre y los valores oscilan entre los 1000 y

los 1300 mm; los valores mínimos se dan en el mes de enero con valores entre los 200 y 400 mm.

- Distribución espacial de la precipitación: la zona correspondiente a la Sabana de Bogotá registra precipitaciones anuales inferiores a los 1000 mm. Hay sectores muy secos en los alrededores del municipio de Suesca y una franja aledaña al río Bogotá, en las poblaciones de Soacha, Mosquera y Madrid, con valores cercanos a los 600 mm; estos son los más bajos del área CAR. En la zona de la Sabana desde Tocancipá hasta Funza y en el área de Sesquilé, se localizan núcleos de precipitación entre 600 y 800 mm; en el resto de la Sabana los valores oscilan entre los 800 y 1000mm.
- Temperatura media: en el altiplano cundiboyacense se registran temperaturas entre los 12 y los 14°C.
- Calidad del agua: aunque a lo largo del recorrido del Río Bogotá, la calidad del agua se deteriora al punto de causar una desaparición absoluta del oxígeno disuelto; en las subcuencas de los ríos Tejar, San Francisco, Aves, Cubillos, Frío, Subachoque y Balsillas, se encuentra agua de buena calidad en las cabeceras, pero las actividades antropogénicas causan alteración en las partes media y baja de las cuencas.

En la siguiente tabla se muestra la calidad química y grado de potabilidad del agua subterránea de la cuenca media del Río Bogotá.

| <b>SISTEMA ACUÍFERO</b>              | <b>CARACTERÍSTICA QUÍMICA DEL AGUA</b> | <b>CONDUCTIVIDAD</b> |
|--------------------------------------|--|----------------------|
| Depósitos aluviales de terraza alta. | Bicarbonatada cálcica y sódica.        | 60-570               |
| Fm. Arenisca de Cacho.               | Bicarbonatada cálcica o magnésica.     | 90-150               |
| Grupo Guadalupe.                     | Bicarbonatada cálcica o sódica.        | 100-300              |
| Fm. Tilatá.                          | Bicarbonatada sódica.                  | 70-150               |

Fuente: Atlas Ambiental CAR 2000

- Áreas de recarga y dirección del agua: en la parte alta y media de la cuenca del Río Bogotá, las áreas de recarga de los principales sistemas acuíferos, son el Grupo Guadalupe (Kgs) y la Formación Arenisca del Cacho (Tpc), que conforman los cerros que rodean la Sabana, donde ocurre casi el 90% de la infiltración. Para el sistema acuífero Formación Tilatá (Qtt), las principales áreas de recarga están representadas por los abanicos aluviales que se encuentran en el piedemonte de los cerros. El agua lluvia infiltra a través de grietas, fracturas y poros de las rocas y transita en un flujo subterráneo convergente hacia el centro de la cuenca donde se almacena. Por su mayor extensión y características geotécnicas, el principal almacenamiento de agua subterránea ocurre en las rocas del Grupo Guadalupe (Kgs).

En la parte media de la cuenca, representada por la región más extensa de la Sabana de Bogotá, las áreas de recarga del sistema acuífero grupo Guadalupe (Kgs) las conforman: de norte a sur, el borde occidental del Cerro Colorado y la cuchilla El Tablazo (en el municipio de Subachoque), al occidente del municipio de Facatativa; el cerro Fute y la región del salto de Tequendama, al occidente del municipio de Soacha; el cerro Lajas, al nororiente del municipio de Sibaté; el cerro Quemados, en el municipio de La Calera; los cerros Monserrate y Guadalupe, en el borde oriental de la ciudad de Bogotá; y los altos de La Horqueta y de Agua, al oriente del municipio de Usme.

El deterioro de las aguas subterráneas: la explotación de las aguas subterráneas en la Sabana de Bogotá es tan intensa en algunas regiones que eventualmente podría estar ocurriendo una sobreexplotación, ya que los niveles piezométricos del agua subterránea, han pasado de ser saltantes, a tener una profundidad promedio de 60m.

Algunos estudios indican que el Grupo Guadalupe presenta descensos considerables en los niveles de agua. Domínguez y Molano (1988) estiman los descensos en la región correspondiente al municipio de Madrid, entre los años 1982 y 1985, en 10 m/año. Lobo-Guerrero (1992-1995) reporta entre 3 y 5 m/año, basándose en numerosos ejemplo, entre otros, los descensos de los niveles piezométricos medidos durante 24 años en los pozos ubicados en la región Bojacá – Balsillas, en alrededores del municipio de Facatativa. Similares valores han sido observados a partir de medidas y comparaciones con los niveles piezométricos históricos en las regiones correspondientes a los ríos Chicú, Subachoque y Bojacá – Balsillas. Van Der Hammen (1998)



señala la desaparición de manantiales en el piedemonte de los cerros y la transformación de corrientes superficiales perennes en intermitentes, como consecuencia de esta explotación intensiva.

## Municipio de Funza.

El agua para uso doméstico para al área urbana de este municipio, es abastecida por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB).

El distrito de riego La Ramada riega y drena a la vez terrenos dedicados a la agricultura y ganadería de los Municipios de Funza, Cota, Mosquera y Madrid. La Ramada se construyó para intensificar el uso agropecuario de los suelos de los municipios mencionados y para controlar las inundaciones, los niveles de caudal del río Bogotá, impulsar el desarrollo agropecuario en las zonas de alto potencial productivo.

En cuanto a la cobertura vegetal, los pastizales intensivos tecnificados y semitecnificados constituyen la vegetación dominante y comprenden el 64.9% del área total del municipio (4539 Ha). Estos pastizales son usados para ganadería de leche. En los pastos semitecnificados se practica la ganadería intensiva media y en los tecnificados la ganadería intensiva alta. En los dos tipos de pastizales se encuentran pastos como el Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y el Raygrass.

Dentro de los cultivos semestrales, el más representativo es el de la papa con una ocupación del 3.76% (260.7 Ha del área del municipio). Este cultivo es producto de una agricultura intensiva con base en abonos químicos y plaguicidas.

La floricultura es una de las actividades productivas que mayor área ocupa en el municipio de Funza (538.3 ha, 7.7% del total del área del municipio). Durante los últimos años los cultivos de flores han ido aumentando en el municipio de Funza. En estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia (U.N) y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA 1994) reportan, hasta 1990, 265.68 Ha de cultivos de flores. Las principales especiales de flores que se producen en el municipio de Funza son: Clavel, Pompón, Rosa, Alstroemeria, Gypsophilia y Statice, sin embargo el clavel es la más importante según aquel estudio.<sup>6</sup>

### Municipio de El Rosal.

El municipio, en su parte rural, cuenta con acueductos en las veredas Cruz Verde, Puerta de Cuero, Santa Bárbara y San Antonio, correspondiendo al 50% que se abastece de fuentes superficiales, siendo así que el otro 50% de la parte rural del municipio, se abastece de aljibes y pozos profundos.

La actividad económica predominante en este municipio es la producción de flores, en la cual para 1998 existían 779.34 Has sembradas de un total de 8586.03 Has de la parte rural y 61.97 Has del casco urbano, para un total de 8648 Has en el municipio.

La siguiente tabla muestra el número de empresas dedicadas a la producción de flores por veredas de este municipio hasta 1995.

---

<sup>6</sup> Atlas Ambiental CAR 2000

| <b>Vereda</b> | <b>Ha (sembrada)<br/>O dedicada a<br/>la siembra</b> | <b>Rosa</b> | <b>Clavel</b> | <b>Total Área<br/>(clavel y rosa)</b> |
|---------------|--|-------------|---------------|---------------------------------------|
| Vía El Rosal  | 124  | 79          | 43            | 122                                   |
| El Rodeo      | 34   | 28          | 5             | 33                                    |
| Campo Alegre  | 22   | 16          | 4             | 20                                    |
| El Rodeo      | 55   | 4           | 43            | 38                                    |
| Santander     | 11   | 0           | 8             | 8                                     |
| San José      | 22   | 0           | 22            | 22                                    |
| Cartagena     | 1  | 1           | 0             | 1                                     |
| La Piñuela    | 11   | 1           | 10            | 11                                    |
| <b>TOTAL</b>  | <b>280</b>   | <b>129</b>  | <b>126</b>    | <b>255</b>                            |

**FUENTE : Anuario Estadístico de Cundinamarca 1995**

En el año 2000 existían 42 empresas dedicadas al cultivo de flores, de las cuales 36 están afiliadas a la Asociación de Flores del Occidente de la Sabana (AFLOCSA).

En cuanto a la actividad Ganadera, se tienen los animales para doble propósito; la raza especializada en producción de leche más representativa es Holstein, y la principal de doble propósito es Normando. Para 1998 existían 5568 cabezas (Datos vacunación contra la aftosa 1998) de las cuales 2884 eran hembras con una ocupación promedio de 1.2 cabezas / ha y la producción promedio de leche y desde aquella época se ha mantenido en 15 lt/cabeza-día.

Los cultivos de papa, hacen parte de los llamados cultivos transitorios o semestrales y ocupan aproximadamente 50% del área total de estos cultivos en el área de cundinamarca (389.685 Ha).

La tabla siguiente resume las actividades y usos del suelo para el año 2000 (FUENTE: Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de El Rosal CAR 2000).

| Uso o Actividad                 | Has     | %     |
|---------------------------------|---------|-------|
| Bosques nativos de conservación | 526.11  | 6.08  |
| Arbustos nativo dispersos       | 1114.82 | 12.89 |
| Pastizales para ganadería       | 4440.24 | 51.34 |
| Cultivos transitorios           | 1585.65 | 17.45 |
| Zona urbana                     | 61.97   | 0.71  |
| Flores de invernadero           | 139.84  | 1.6   |
| Otros Usos                      | 779.37  | 10.0  |
| TOTAL                           | 8648.00 | 100   |

### Municipio de Facatativa.

El sistema de acueductos veredales, tiene una cobertura aproximada de 410 familias en 10 de las 14 veredas que componen el municipio. Los diámetros de tubería son en su mayoría de 2", con caudales que oscilan entre los 2 y los 4 l.p.s.

La vereda La Selva, no posee ningún sistema de conducción de agua así que al igual que las veredas Paso Ancho, Moyano y El Corso, se abastecen por medio de aljibes.

El casco urbano se abastece de un acueducto cuya bocatoma se encuentra ubicada en el Río Botello.

En cuanto al saneamiento básico, de las 14 veredas del municipio, sólo La Tribuna, Tierra Grata y Pueblo Viejo, cuentan con sistemas de alcantarillado, tratando las aguas residuales en pozos sépticos; las demás veredas manejan sistemas de letrinas.

Del área total del municipio (15960 Has, de las cuales 15450 son rurales), el 40.72% está ocupado por cultivos transitorios; y el 1.08%, por cultivos de flor bajo invernadero.

La agricultura está representada principalmente por los cultivos transitorios de papa y maíz, representando la primera un 25% de la superficie total agrícola la cual es de 6485 Has y la superficie ganadera es de 8965 Has.

Los floricultivos, ocupan un 1.08% del territorio municipal equivalente a 172,37 Has, representadas entre otras por las siguientes empresas: Plantaciones Delta, Las Mercedes, Peter Hanaford, Flores Santa Bárbara, Floralex, Agropecuaria La Monja, Colibrí Flowers, Andalucía S.A. y Elite Flowers.

### Generalidades del sector Floricultor.

Colombia hoy en día exporta las flores de mejor calidad del mundo. Los empresarios y profesionales que sentaron las bases de la floricultura en nuestro país, aprendieron técnicas y procesos de comercialización foráneos y que ajustaron a las condiciones del país.

Posteriormente, con la incursión de empresarios, además de reconocidas firmas internacionales, se hizo evidente la necesidad de ampliar y complementar los conocimientos básicos. Colombia lleva 35 años cultivando flores a gran escala, los

técnicos colombianos se han formado en la escuela de la práctica. La situación propició la adquisición de un bagaje de conocimientos, que elevó el nivel de los profesionales de la floricultura colombiana frente a otros países latinoamericanos.

Actualmente, la complejidad de la floricultura, hace que esta sea una actividad multidisciplinaria.

Colombia es el principal abastecedor de flores de Estados Unidos, con una participación del 65% del mercado total y el cuarto proveedor de la Unión Europea, con una participación del 4% sobre el volumen total importado. En Colombia, la floricultura ocupa el primer rubro de la exportaciones no tradicionales y el cuarto lugar de las ventas externas del país, generando 15.000 empleos directos e indirectos.

A continuación se hace una breve reseña de la evolución del sector floricultor en la Sabana de Bogotá.

El inicio de la floricultura en la Sabana de Bogotá data de la década del 60 cuando se fundaron las empresas El Jardín en Chía, Jardines del Muña en Sibaté e Inversiones Targa en Mosquera; sin embargo su mayor expansión tiene lugar hacia finales de los años 60 y comienzos de los 70 cuando se conforman grandes empresas como resultado de la política de promoción de exportaciones menores.

De otra parte, las ventajas comparativas que ofrece la sabana de Bogotá para el cultivo de flores están dadas fundamentalmente por los siguientes factores:

- Condiciones de altitud, entre 2000 y 3000 msnm, temperaturas entre 13 y 26 grados centígrados y características de luminosidad y temperatura propias para el desarrollo de esta actividad.

- En cuanto a la mano de obra, se trata de no calificada cuyo promedio salarial se acerca al mínimo.
- Los empleos generados por los cultivos de flores representan más del 40% de los empleos generados por las actividades industriales en la Sabana de Bogotá.

### Generalidades del cultivo de papa en Colombia.

El cultivo de la papa conforma una actividad agroalimentaria de gran importancia económica, social y política por la participación en la formación del PIB agropecuario, su gran aporte a la creación de empleo no calificado, por su alta participación en la dieta alimentaria porque se considera el producto agrícola que más se consume en Colombia (65kg/hab-año).

La papa es uno de los cultivos más importantes en términos de valorización de la producción agropecuaria nacional. En 1996, participó con el 5.98% del total de la producción agropecuaria nacional, representado en ese entonces \$ 6.635,6 millones, según cálculos de la Unidad de Estados Agrarios del Departamento Nacional de Planeación.

En el país cerca de 90.000 familias cultivan papa y se ocupan 20 millones de jornales al año.

Durante la última década (1990 – 1999), según cifras proporcionadas por la oficina de información y estadística del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se ha mantenido entre 146.000 y 185.000 hectáreas de siembra, la producción ha

fluctuado entre 2,280.000 y 2, 930.000 toneladas y los rendimientos entre el 15 y 16 toneladas por hectárea.

| <b>AÑO</b> | <b>AREA<br/>(Hectáreas)</b> | <b>PRODUCCIÓN<br/>(Toneladas)</b> | <b>RENDIMIENTOS<br/>(kg/Ha)</b> |
|------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1990       | 161.400                     | 2,464.400                         | 12.000                          |
| 1991       | 151.400                     | 2,371.900                         | 12.126                          |
| 1992       | 146.600                     | 2,281.400                         | 12.373                          |
| 1993       | 185.100                     | 2,860.400                         | 14.535                          |
| 1994       | 184.400                     | 2,938.600                         | 13.698                          |
| 1995       | 178.482                     | 2,891.939                         | 12.160                          |
| 1996       | 173.700                     | 2,801.027                         | 13.196                          |
| 1997       | 166.765                     | 2,716.997                         | 16.292                          |
| 1998       | 164.759                     | 2,547.213                         | 15.460                          |
| 1999       | 171.713                     | 2,775.231                         | 16.162                          |

**FUENTE:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Oficina de Información y Estadística.

Los principales productores de papa en el ámbito nacional son los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia; participando con áreas sembradas equivalentes al 33%, 28%, 18% y 10% respectivamente, del área; en producción el comportamiento es muy similar: 35%, 26%, 18% y 11%. Estos cuatro departamentos aportan en conjunto, un promedio del 90% del área y de la producción nacional.

Durante la última década, el cultivo de papa reafirmó que en la actualidad se constituye en una de las actividades más relevantes de la agricultura en la zona



fría, por su importancia adquirida en lo social, en lo económico y en lo político; sin que exista una posibilidad inmediata de reemplazo por otra actividad agropecuaria.

Durante los años noventa se presentaron avances importantes, limitaciones y serias amenazas sobre el subsector papa, resumidas en los siguientes aspectos:

- En el mercadeo se dieron logros importantes a nivel regional, al construir y poner en funcionamiento Centros de Comercialización Mayoristas de Origen, especializados en papa, como es el caso de Villapinzón, en Cundinamarca; La Unión, en Antioquia e Ipiales en Nariño. Además, se pusieron al servicio, Centros de Acopio en los municipios de Sibaté, en Cundinamarca; Carmen de Viboral, en Antioquia; así como se avanzó en la implementación y operación de un sistema de información de precios y volúmenes transados, por parte de la Corporación Colombia Internacional.
- En cuanto al comercio internacional, a partir de 1990, se reactivó en forma importante la exportación de papa colombiana a Venezuela, mostrando un crecimiento significativo durante los primeros cinco años y cierto estancamiento en los siguientes. Se avanzó en el mejoramiento de la calidad de la papa exportada.

## Generalidades de la ganadería de producción de leche.

Colombia es un país de vocación agrícola y ganadera por excelencia, así, a partir del siglo XVII, personas con capacidad económica alta, provenientes países europeos como España, Inglaterra y Francia, adquirieron grandes extensiones de

tierra, para criar ganado bovino y vender productos y subproductos de esta actividad.

Con el paso de los años, nativos de buena posición social, también fueron adquiriendo tierras con fines ganaderos, este proceso dio lugar a los grandes terratenientes del siglo antepasado que se asentaron principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Tolima, el Eje Cafetero y la Costa Atlántica.

De igual manera, los campesinos tuvieron posibilidades de comprar cabezas de ganado y tierras cercanas a las de los terratenientes y desarrollaron así la ganadería a pequeña escala, este tipo ganadería se fue extendiendo hasta ocupar un lugar muy importante en el ámbito ganadero nacional.

Hasta hace algunos años, el negocio de producir leche era altamente redituable, por cuanto sólo había unas pocas empresas colombianas que compraban la leche a los productores; hoy en día, debido a la gran cantidad de empresas tanto colombianas como extranjeras que compran leche y la comercialización, las ganancias de los productores se han visto notablemente disminuidas, al “monopolizarse” su comercialización. En la Sabana de Bogotá el fenómeno se ha visto dramáticamente reflejado en el caso de las empresas Colanta, Proleche y Alpina, entre otras, que pagan a los pequeños productores precios muy bajos por la leche con el argumento de que sino es así, le compran a grandes productores, pero adquiriendo casi toda la producción. Esto ha causado que estas empresas acaparen el mercado, por lo cual las empresas más pequeñas han tenido que agremiarse para competir con ellas, lo que no ha sido suficiente.

## LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Para establecer de manera óptima, cuáles son los impactos ambientales causados por cada actividad, es necesario conocer todas y cada una de las etapas que constituyen los procesos productivos estudiados para cada sector.

Para lo anterior, se realizaron diagramas de flujo para las tres actividades, especificando en ellos las entradas y salidas a lo largo de los tres procesos, como se muestra en el Anexo 2:

- 1. La Ganadería de Leche:** se encuentran tres lugares o etapas impactantes a tener en cuenta que son: la finca, en donde se generan todos los residuos de tipo orgánico y relacionado con el mantenimiento y alimentación de los animales y los pastos; los edificios, para el caso de los medianos y grandes ganaderos que construyen edificaciones especiales (oficinas o casas) destinadas a la parte administrativa del hato, se generan escombros, algunas emisiones y residuos domésticos; por último está la etapa de transporte de la leche dentro de la finca al lugar de acopio y del lugar de acopio (cerca del 40% de las fincas de extensión mayor a 30 Has usan métodos de tracción a motor) se produce una emisión de gases por efecto de los combustibles usados para el transporte.

Para efectos del presente trabajo, solamente se tendrá en cuenta el área denominada “finca” ya que es donde se dan los impactos más importantes dado su alto valor matricial. Además, en la muestra tomada para realizar las

encuestas, no se encontró ningún gran productor, que tuviera oficinas o varias casa habitadas para poder tomar los impactos de generación doméstica como representativos, ya que para extensiones muy grandes de terreno (entre 10 y 15 Has.), se da una generación de residuos domésticos de cuatro habitantes en promedio.

**2. Los cultivos de papa:** esencialmente, se generan residuos de materia orgánica relacionados con la cosecha de las plantas arrancadas y malezas que tienden a generarse dentro del área del cultivo; de otro lado, se dan emisiones ocasionales, pues se hacen quemas abiertas a manera de sistema para controlar la proliferación de malezas y para regenerar el suelo, estas quemas ocasionan, graves impactos para los componentes suelo y aire; también se aprecian impactos causados por la infiltración y lavado de tierras hacia fuentes hídricas superficiales de fertilizantes y funguicidas, ya que sólo cerca del 40% del químico regado llega a la planta y de esto únicamente el 20% es absorbido por la planta o la plaga.

**3. Los floricultivos:** es claramente la actividad que mayor cantidad de impacto ambientales causa; pero de igual manera, es la que más y mejores sistemas de control ambiental considera.

Se presentan a lo largo del proceso tres etapas principales que abarcan las actividades desarrolladas en todas las áreas, estas son:

- Construcción y mantenimiento de obras civiles, entendiéndose como tal los invernaderos, reservorios, vallados, pozos profundos, vías, jardines, redes y equipos de fumigación y fertiriego.

- Propagación, plantas madres, bancos de enraizamiento y producción: aquí se generan la mayor parte de los impactos ambientales de la floricultura y de igual manera, los más peligrosos.
- Post – cosecha: en donde el impacto de mayor atención aunque es el más esporádico, es el escape de gases de refrigeración y el manejo de residuos orgánicos.

En la elaboración de la matriz de evaluación de impactos, se tuvieron en cuenta, otras áreas como son el mantenimiento y el manejo de residuos vegetales, ya que en estos procesos, también se generan algunos impactos.

## ANÁLISIS ECONÓMICO

### ECONOMÍA DE LOS CULTIVOS DE PAPA

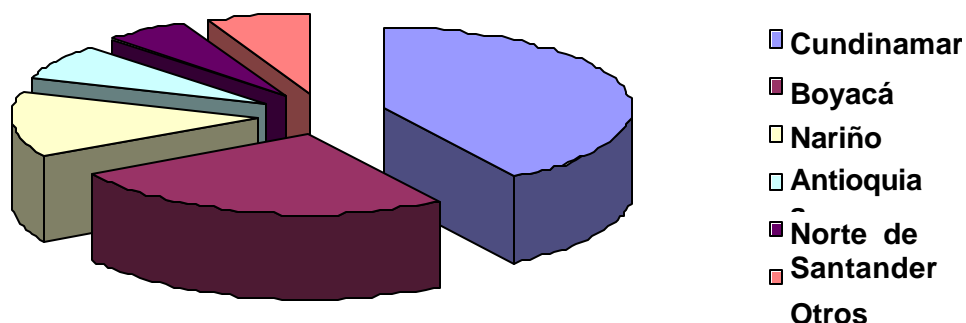
En Cundinamarca.

A nivel nacional, el departamento de Cundinamarca tiene una alta participación en la producción de papa. Según el URPA, para el año 2000, este departamento produjo el 41.0% de la papa que se produce en todo el país, constituyéndose en el mayor productor en el país.

| DEPARTAMENTO       | Participación<br>(%) |
|--------------------|----------------------|
| Cundinamarca       | 41.0                 |
| Boyacá             | 25.8                 |
| Nariño             | 13.2                 |
| Antioquia          | 7.6                  |
| Norte de Santander | 5.6                  |
| Otros              | 6.8                  |
| TOTAL              | 100.0                |

Fuente: Revista PAPA No. 12

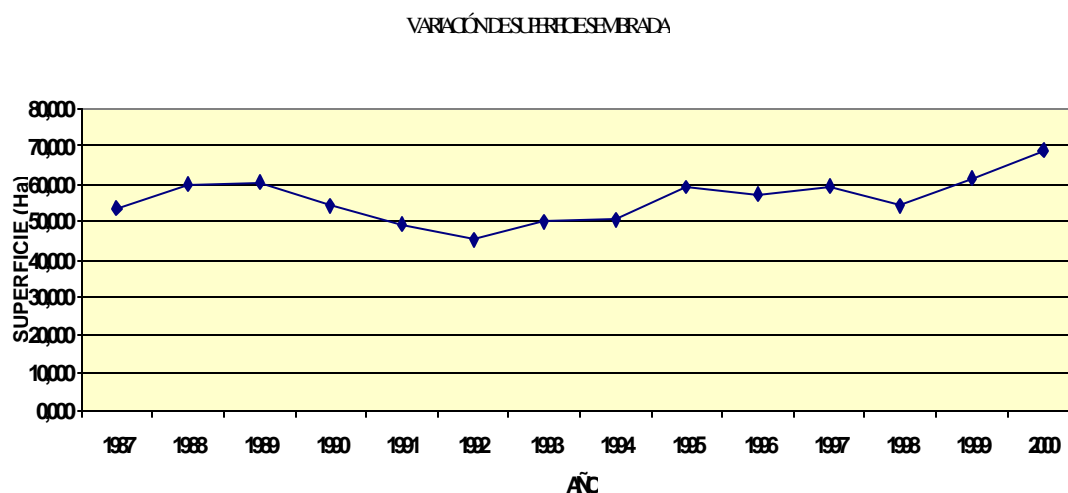
## PARTICIPACIÓN DE LOS PRINCIPALES DEPARTAMENTOS EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL DE PAPA.



Durante los últimos años (1987 – 2000), la superficie sembrada de papa en el departamento de Cundinamarca, respecto a la superficie sembrada en todo el país se ha mantenido estable, fluctuando en este lapso entre el 27 y el 42% siendo este último el valor registrado en el año 2000. En la siguiente tabla se muestra la variación del sector:

| AÑO  | Superficie (Has) | (%) |
|------|------------------|-----|
| 1987 | 53.500           | 34  |
| 1988 | 59.900           | 35  |
| 1989 | 60.400           | 35  |
| 1990 | 54.400           | 34  |
| 1991 | 49.230           | 33  |
| 1992 | 45.342           | 31  |
| 1993 | 49.956           | 27  |
| 1994 | 50.540           | 27  |
| 1995 | 59.201           | 33  |
| 1996 | 57.270           | 33  |
| 1997 | 59.329           | 37  |
| 1998 | 54.461           | 34  |
| 1999 | 61.505           | 37  |
| 2000 | 68.974           | 42  |

FUENTE: FEDEPAPA, REVISTA PAPA. URPA'S – UMATA'S MINAGRICULTURA.

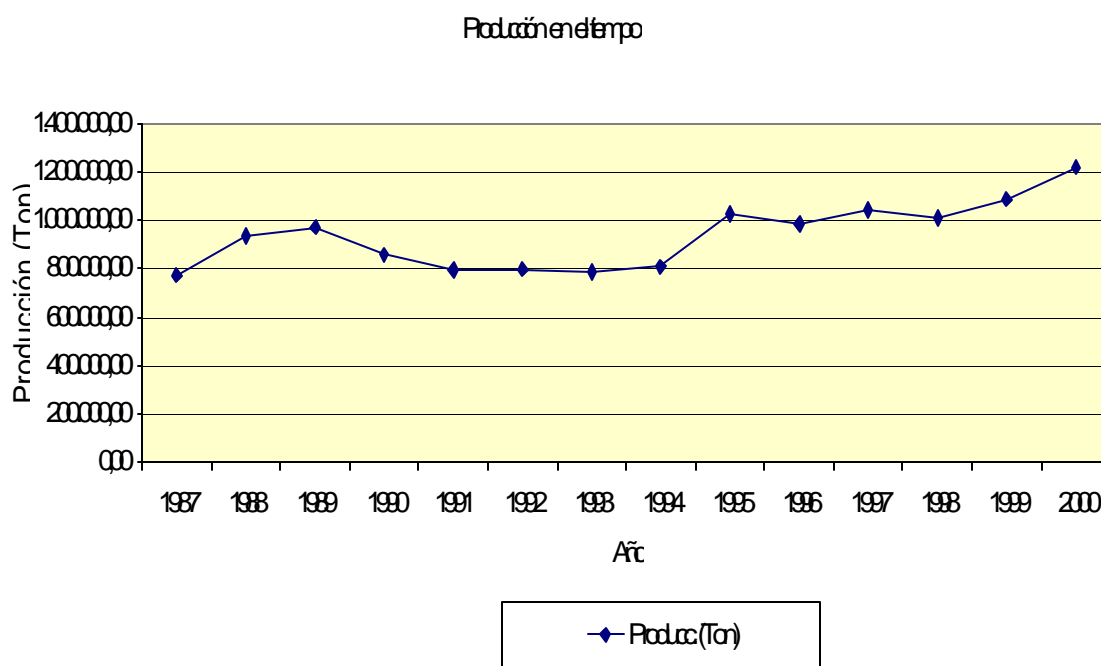


En cuanto a la producción durante el mismo, periodo en el departamento, las URPA's y la oficina de Información y Estadística del Ministerio de Agricultura, proporcionaron los siguientes datos:

| AÑO  | Producción<br>(Ton. de papa ) |
|------|-------------------------------|
| 1987 | 771.765                       |
| 1988 | 935.300                       |
| 1989 | 970.900                       |
| 1990 | 855.700                       |
| 1991 | 795.725                       |
| 1992 | 796.586                       |
| 1993 | 787.529                       |
| 1994 | 806.689                       |
| 1995 | 1.026.407                     |
| 1996 | 981.895                       |
| 1997 | 1.041.416                     |
| 1998 | 1.014.824                     |
| 1999 | 1.084.773                     |
| 2000 | 1.216.489                     |

FUENTE: FEDEPAPA, REVISTA PAPA. URPA'S – UMATA'S MINAGRICULTURA.





En este caso, se observa de igual manera un incremento significativo de la producción en los tres últimos años.

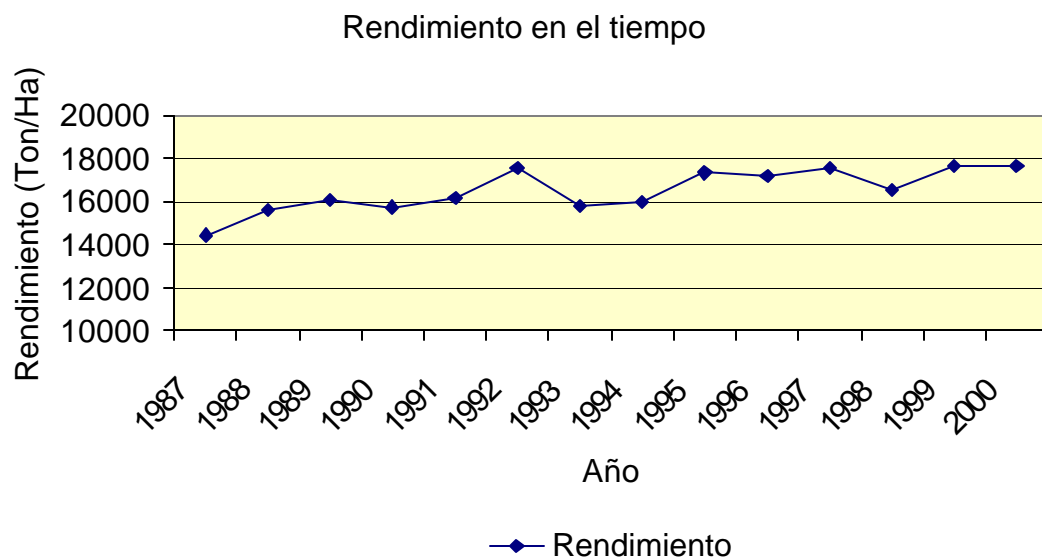
Durante 1996, se evidenció una disminución en la producción, ocasionada por una epidemia de “Gota” que se dio en el departamento durante el primer semestre del año, la demanda no satisfecha por Cundinamarca, fue cubierta en su mayoría por el departamento de Antioquia (Fedepapa, Libro de la Papa 2000).

De lo anterior, es posible obtener el rendimiento neto por hectárea en el departamento, mediante el cociente entre la producción y el área sembrada.

| <b>AÑO</b> | <b>Rendimiento<br/>(Ton/Ha)</b> |
|------------|---------------------------------|
| 1987       | 14.426                          |
| 1988       | 15.614                          |
| 1989       | 16.075                          |
| 1990       | 15.730                          |

|      |        |
|------|--------|
| 1991 | 16.163 |
| 1992 | 17.568 |
| 1993 | 15.764 |
| 1994 | 15.961 |
| 1995 | 17.338 |
| 1996 | 17.145 |
| 1997 | 17.553 |
| 1998 | 16.512 |
| 1999 | 17.637 |
| 2000 | 17.637 |

FUENTE: FEDEPAPA, REVISTA PAPA. URPA'S – UMATA'S MINAGRICULTURA.



## Economía de los cultivos de papa en los municipios de Funza, Madrid, Mosquera, Facatativa y El Rosal.

En estos cinco municipios, se estudian cuatro características de los cultivos de papa a saber: área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento, para el periodo 1999 – 2001, ya que de este periodo se obtuvo acceso a los datos en FEDEPAPA.<sup>7</sup>

Debido a que los datos son de un intervalo de tiempo tan pequeño, no se proyectan los datos ya que esto no daría un nivel de confiabilidad representativo.

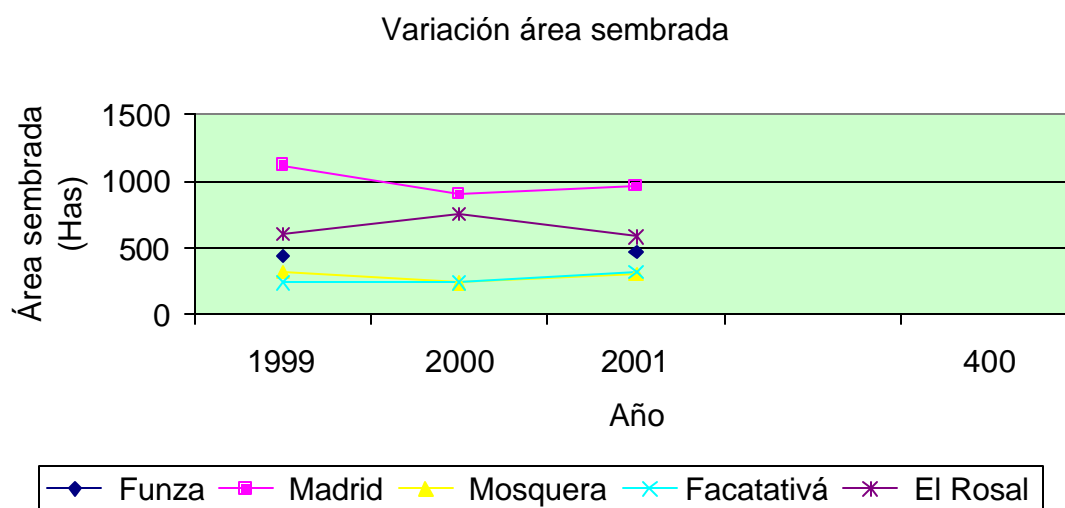
### ➤ Área sembrada (Has)

| Municipio  | 1999 | 2000 | 2001 |
|------------|------|------|------|
| Funza      | 440  | 400  | 470  |
| Madrid     | 1120 | 900  | 967  |
| Mosquera   | 320  | 280  | 301  |
| Facatativa | 240  | 240  | 320  |
| El Rosal   | 600  | 900  | 585  |
| Total      | 2720 | 2720 | 2634 |

(FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. ANUARIO ESTADÍSTICO AGROPECUARIO 2002)

---

<sup>7</sup> FEDEPAPA, REVISTA PAPA. URPA'S – UMATA'S MINAGRICULTURA.



Se aprecia que el municipio con mayor área sembrada se encuentra en el municipio de Madrid, en el cual, entre 1999 y 2000 hubo una disminución significativa en el área cultivada, por lo que se puede presumir que el número de cultivadores de papa disminuyó; durante el segundo periodo, se registró un leve crecimiento del área cultivada, la cual pasó de 900 a 967 hectáreas.

A diferencia del caso anterior, en el recientemente constituido municipio de El Rosal, se aprecia que los valores de los años de 1999 y 2001 son muy similares en tanto que durante el 2000 se dio un crecimiento bastante significativo en cuanto a la siembra del tubérculo; sin embargo, el municipio con mayor área sembrada en el periodo 1999 – 2000, sigue siendo Madrid.

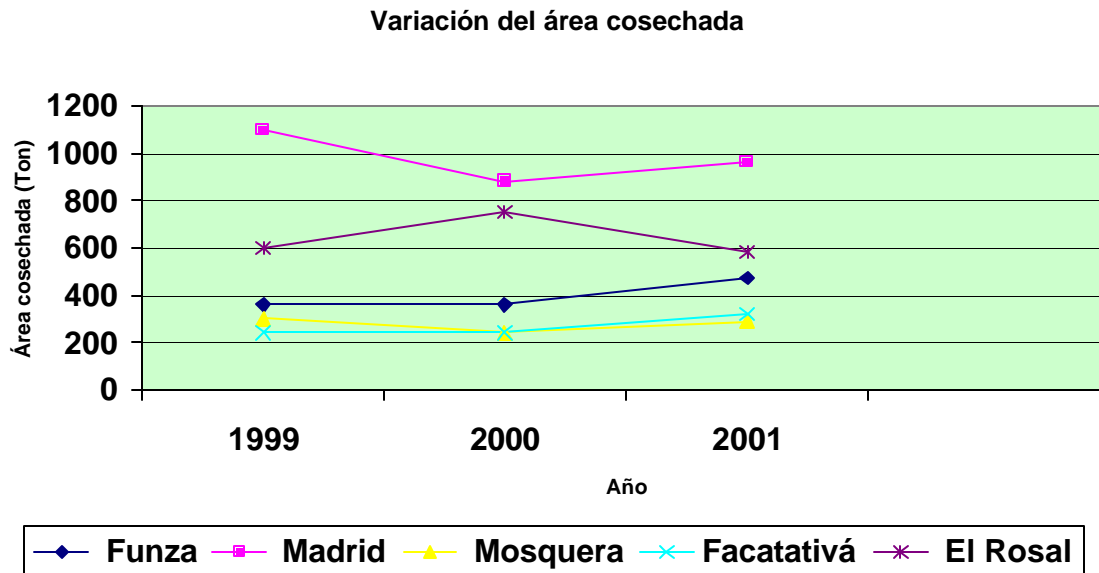
El municipio de Funza, presenta un comportamiento relativamente estable a lo largo de los tres años y sus valores son relativamente bajos ( $\pm$  400 has) lo que hace que este municipio no sea un gran productor de papa dentro de los cinco municipios estudiados.

Los municipios que menor área sembrada registraron fueron Facatativa y Mosquera, los cuales presentan un comportamiento muy similar y bastante estable.

➤ Área cosechada (Has)

| Municipio  | 1999 | 2000 | 2001 |
|------------|------|------|------|
| Funza      | 360  | 369  | 470  |
| Madrid     | 1100 | 880  | 965  |
| Mosquera   | 300  | 240  | 290  |
| Facatativa | 240  | 240  | 320  |
| El Rosal   | 600  | 750  | 580  |
| Total      | 2600 | 2479 | 2155 |

(FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. ANUARIO ESTADÍSTICO AGROPECUARIO 2002)



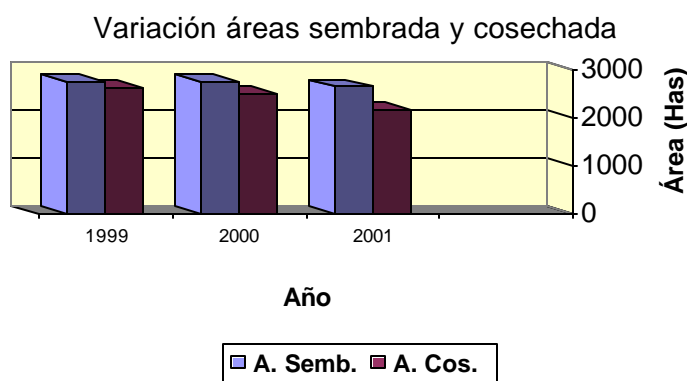
Es apreciable la directa relación existente entre el área sembrada y el área cosechada, ya que el comportamiento de esta última variable es similar al de la primera, para los cinco municipios; teniendo por tanto, como el municipio con

mayor área cosechada a Madrid, seguido de El Rosal y Funza, Mosquera y Facatativa, se puede decir que comparten el último puesto en cuanto a área cosechada se refiere, tal y como ocurre con el área sembrada.

En la siguiente tabla se muestra la variación entre el área sembrada y la cosechada, para los tres años.

|                        | 1999 | 2000 | 2001  |
|------------------------|------|------|-------|
| Total Semb.<br>(Has)   | 2720 | 2720 | 2634  |
| Total Cosech.<br>(Has) | 2600 | 2479 | 2155  |
| Difer. Área            | 120  | 241  | 479   |
| %                      | 4.41 | 8,86 | 18.18 |

FUENTE: FEDEPAPA, REVISTA PAPA. URPA'S – UMATA'S MINAGRICULTURA.



Se observa que durante los tres años considerados, el área total sembrada, se mantuvo más o menos estable, con una leve disminución durante el año 2001; en contraste, el área cosechada registró un descenso paulatino durante los tres años mencionados, que finalmente, significó una reducción del 18.18% del área total en el año 2001 que no produjo producto cosechado, lo cual puede traducirse en una pérdida económica significativa para los cultivadores. Esta disminución es atribuible a la incidencia de plagas y enfermedades que recientemente se ha

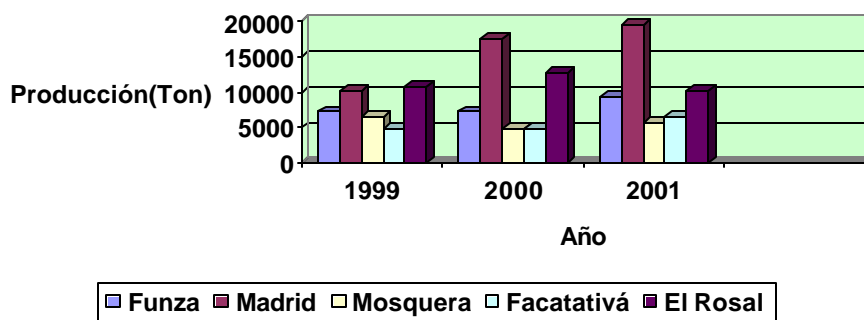
incrementado, por falta de técnicas adecuadas de control, además de la falta de rotación de los cultivos, que también permite reducir la resistencia a las enfermedades y plagas en el cultivo de la papa

➤ Producción por municipio (Ton)

| Municipio  | Año   |       |       |
|------------|-------|-------|-------|
|            | 1999  | 2000  | 2001  |
| Funza      | 7200  | 7200  | 9400  |
| Madrid     | 10175 | 17600 | 19475 |
| Mosquera   | 6600  | 4800  | 5800  |
| Facatativa | 4800  | 4800  | 6400  |
| El Rosal   | 10800 | 12699 | 10150 |
| Total      | 39575 | 47099 | 51225 |

(FUENTE: MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. ANUARIO ESTADÍSTICO AGROPECUARIO 2002)

Variación de la producción en los cinco municipios

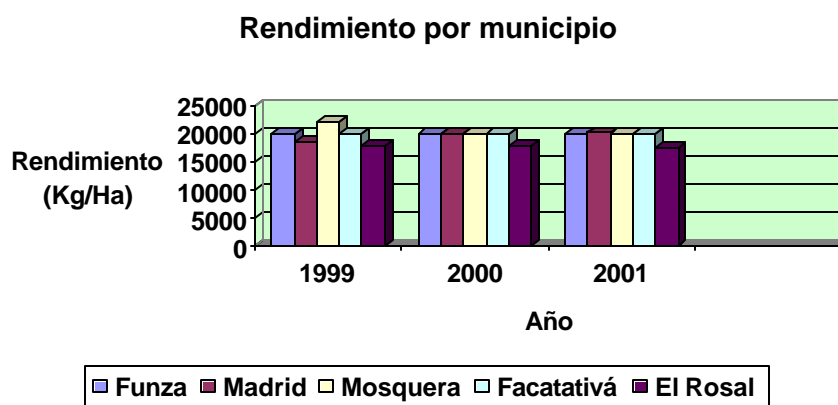


Durante el primer año, el municipio con mayor producción fue El Rosal, con un valor de producción ligeramente superior a la del municipio de Madrid; en los dos últimos años es Madrid el municipio más productor, con valores por encima del resto de municipios, esto sugiere que durante este periodo, muchos de los campesinos de Madrid que se dedicaban a otras actividades agrícolas o de otros sectores de la economía, se dedicaron al cultivo de papa. El municipio de El Rosal

registra valores muy estables a lo largo de los tres años que lo ubican en el segundo lugar en cuanto a producción de papa. En tercer lugar está el municipio de Funza, con valores ligeramente crecientes a lo largo de los tres años; en su orden están Mosquera y Facatativa en cuarto y quinto lugar en cuanto a producción. Todo lo anterior, demuestra de nuevo, la directa relación que existe entre el área sembrada y la producción del tubérculo.

➤ Rendimiento del cultivo de papa (Kg /Ha)

| Municipio  | Año   |       |       |
|------------|-------|-------|-------|
|            | 1999  | 2000  | 2001  |
| Funza      | 20000 | 20000 | 20000 |
| Madrid     | 18500 | 20000 | 20182 |
| Mosquera   | 22000 | 20000 | 20000 |
| Facatativa | 20000 | 20000 | 20000 |
| El Rosal   | 18000 | 18000 | 17500 |



Contrario a las variables anteriores, el municipio menos productivo es Madrid, con valores de producción por hectárea apreciablemente menores a las del resto de municipios; esto puede deberse a que mientras mayor sea la extensión de cultivo,



es mucho más difícil controlar el buen desarrollo de éste, por lo que en lugares en donde existen grandes extensiones cultivadas, estas tienden a ser menos productivas. Reforzando esta idea, se observa que en el municipio de Mosquera siendo que uno de los que menor área sembrada y cosechada registró, tiene la mayor productividad, pero su ventaja es apreciable sólo durante el primer año. Los restantes tres municipios, registran rendimientos muy similares durante los tres años analizados.

## Costos de producción de la papa

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, los costos anuales promedio de producción de la papa en el departamento de Cundinamarca durante el periodo 1999 – 2002, se resume así:

1. Labores (Manejo de equipos, limpieza de terrenos, etc): en la mayoría de los casos, estos servicios los prestan los campesinos a cambio de la comida y el techo.

Honorario por persona: \$ 24.106,112/mes<sup>8</sup>

Total honorarios al año: \$ 289.273,344 Hombre/año

Como la ocupación humana es de aproximadamente 0.34 Hombre/Ha, los honorarios por hectárea se obtienen calculando los honorarios mensuales, por la ocupación humana:

$(289.273,344 \text{ \$/ Hombre - mes}) * (0.34 \text{ Hombre/Ha}) = \$98352,93/\text{año-Ha}$

---

<sup>8</sup> FUENTE: FEDEPAPA, REVISTA PAPA. URPA'S – UMATA'S MINAGRICULTURA.

## 2. Insumos

| ACTIVIDADES              | PRODUCTO UTILIZADO | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. AÑO | VALOR TOTAL AÑO |
|--------------------------|--------------------|--------|----------|------------------|-----------------|
| <b>Semillas</b>          |                    |        |          |                  |                 |
| Fertilización            |                    | Kg     | 2000     | 400              | 800000          |
| Abono Orgánico           |                    |        |          |                  | -               |
| Simple                   |                    |        |          |                  | -               |
| Compuestos               | 13-26-6            | Kg     | 3200     | 560              | 1792000         |
| Foliares                 | WUXAL              | Lt     | 8        | 17000            | 136000          |
| Otros - Correctivo       | CALFOS             | Kg     | 2000     | 120              | 240000          |
| <b>Control Sanitario</b> |                    |        |          |                  | -               |
| Herbicida 1              |                    |        |          |                  | -               |
| Herbicida 2              |                    |        |          |                  | -               |
| Insecticida 1            | FURADAN            | Lt     | 18       | 24000            | 432000          |
| Insecticida 2            | CURACRON           | Lt     | 4        | 35000            | 140000          |
| Insecticida 3            |                    |        |          |                  | -               |
| Funguicida 1             | DITHANE            | Kg     | 40       | 14000            | 560000          |
| Funguicida 2             | RIDOMIL            | Kg     | 3.6      | 13000            | 46800           |
| Control Biológico        |                    |        |          |                  | -               |
| Otros                    |                    |        |          |                  | -               |
| <b>Agua</b>              |                    |        |          |                  | -               |
| <b>Empaques</b>          | FIQUE              | Carga  | 290      | 1600             | 463412          |
| <b>Cabuya-hilazas</b>    | FIQUE              | Rollo  | 4        | 7000             | 28000           |
| <b>SUBTOTAL INSUMOS</b>  |                    |        |          |                  | 4638212         |

## 3. Otros costos

Arrendamiento de equipos \$ 800.000/año

(máquinas de arado, aspersores de fertilizantes, entre otros).

Otros \$ 650.000/año

(arriendo de tierras principalmente)

**SUBTOTAL OTROS** \$ 2'100.000/año

**TOTAL COSTOS/Ha** \$ **2'584.870,59/año**

De igual manera los rendimientos para este periodo fueron de 36.2 Ton/Ha-año (FUENTE REVISTA PAPA No. 27, FEDEPAPA).

Durante este periodo según Fedepapa, el precio promedio pagado por el productor fue de \$311.897/ton.

Con lo anterior se puede estimar el ingreso promedio de los productores durante el periodo 1999 – 2002 multiplicando el precio pagado al productor, por el rendimiento:

$$36.2 \text{ Ton / Ha} * \$311.897/\text{Ton} = \$11'291.906/\text{Ha}$$

Se calcula también la utilidad bruta, tomando el ingreso y restándole el costo de producción:

$$\$11'291.906/\text{Ha} - \$2'584.870,59/\text{Ha} = \$8'707.035,41/\text{Ha}$$

Si esta es la ganancia promedio de los productores en un año, se deduce que en un mes la ganancia promedio es: \$ 725.586,28/Ha

Se puede pues sopesar los gastos de producción con la utilidad para obtener una relación B/C, considerando dos cosechas al año.

$$8'707,035.41 / 2'584.870,59 = 0.158, \quad 3.368 > 1.0$$

Por ser este resultado mayor a 1, se dice que este negocio es altamente rentable.

A continuación se aclaran las razones por las cuales algunos rubros no fueron tenidos en cuenta para desarrollo del trabajo:

- Transporte: estos costos corren por cuenta de los propietarios de las fincas (de la papa a los centros de distribución mayorista), y dada la

dificultad de entrar en contacto con ellos fue necesario no tener en cuenta estos valores.

- Impuestos sobre el terreno (predial): por la diversidad de terrenos en tanto en función al tamaño del cultivo como al municipio donde se asienta, los costos de este impuesto son muy diversos, esto hace difícil una aproximación confiable de este aspecto.
- Costo de semillas: este costo es tendiente a cero ya que después de dos o tres cosechas, las plantas mismas producen las semillas necesarias para la siguiente siembra.

El riesgo involucrado en el desarrollo de este tipo de cultivos es muy alto, teniendo en cuenta que en caso de llegar una amenaza tan grande como una helada o una plaga, es posible que se destruya todo el cultivo en una sola noche, por eso es muy justificable que el departamento de Control de Plagas y Enfermedades, inyecte tanto capital en sistemas de prevención y control para estas eventualidades.

## ECONOMÍA DE LA GANADERÍA DE LECHE

Dado que la información acerca de ganadería de leche es de acceso restringido, fue necesario realizar encuestas para recolectar datos de campo con el fin de tener un acercamiento a la situación de los hatos lecheros en la zona de estudio.

Se realizaron 50 encuestas aplicadas a diferentes fincas (10 en cada uno de los cinco municipios) de manera aleatoria, es decir que se encuestaron las diez primeras fincas de cada municipio en donde fue posible que el dueño del hato concediera la entrevista, en virtud a que el dueño maneja de mejor manera algunos datos que los trabajadores.

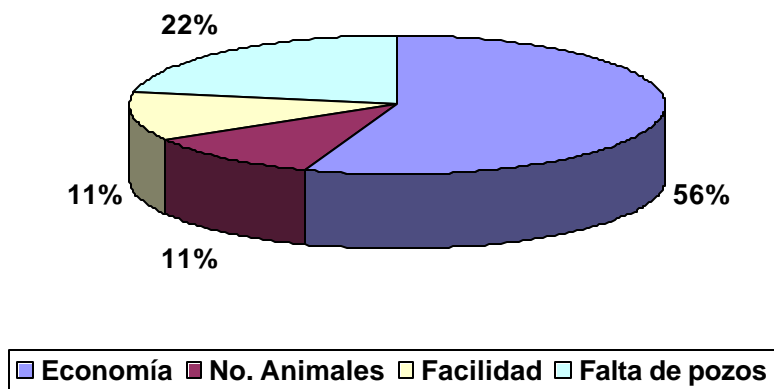
Con las encuestas se obtuvo la siguiente información:

A diferencia de la información teórica de 1.8 cabezas/Ha, la ocupación promedio en las fincas del área de estudio es de 3.5 cabezas/Ha.

El 80% de los encuestados se abastecen de agua a partir de fuentes superficiales y sólo un 20% de fuentes subterráneas.

Los argumentos expuestos para hacer uso de aguas superficiales se muestran en el siguiente gráfico:

### RAZONES POR LAS CUALES SE USA AGUA SUPERFICIAL EN MAYOR CANTIDAD QUE EL AGUA SUBTERRÁNEA



El 56.0% de los productores de leche encuestados que usan agua de fuentes superficiales, argumenta que el tratamiento de las aguas subterráneas es muy costoso y no justifica su uso. De otro lado, un 22% dice que es por falta de pozos, queriendo decir con esto que no hay pozos perforados y su perforación no se justifica para abrevadero.

Para analizar los resultados de la pregunta “¿Cuánta leche diariamente produce su finca en promedio?”, se siguió el siguiente procedimiento:

- Dividir la producción diaria de cada finca, entre el 85% del área total de la misma, ya que este es el porcentaje promedio de ocupación de los animales en la finca, proporcionado por Fedegán (Federación Nacional de Ganaderos), para la Sabana de Bogotá.
- Realizar el promedio aritmético de los cocientes anteriores.

Se obtuvo que la producción promedio de leche en la zona de estudio es 16.83 Lt/Ha-día.

Se aclaran a continuación las razones por las cuales algunos rubros no fueron tenidos en cuenta para este trabajo:

\* Impuestos sobre terreno y costos de las reses: los empleados de las fincas no manejan esta información, sólo los dueños de las reses y de las fincas, pero no fue posible hablar con ellos para tratar estos puntos.

Fue posible también estimar el promedio de empleados (0.18 empleados/Ha), de las fincas productoras de leche siguiendo un procedimiento similar al anterior, es decir, dividiendo el número de empleados en cada finca entre el área total ella.

Las empresas pasteurizadoras fijan el precio de compra de la leche dependiendo de la demanda en el mercado.

Los precios pagados al productor por las pasteurizadoras oscilan entre \$300/lit y \$500/lit, con un precio promedio \$393/lit.

Hay ocasiones en que los ganaderos dejan de ganar, ya que las empresas no sólo pagan precios muy bajos, sino que cuando la oferta sobrepasa a la demanda, los pasteurizadores disminuyen los volúmenes de compra y parte de la producción se pierde.

Teniendo en cuenta los anteriores índices económicos, el ingreso total por venta de leche para el productor es:  $\$393/\text{lit} * 365 \text{ días} * 16,83 \text{ lit/día} = \$2'414.179/\text{ha-año}$ .

## Costos de producción de la leche.

Los ganaderos encuestados, el costo de producción de leche, en la Sabana de Bogotá, se resume en la siguiente tabla:

| ACTIVIDADES                | PRODUCTO UTILIZADO | UNIDAD  | CANTIDAD | PRECIO UNIT. AÑO | VALOR TOTAL AÑO |
|----------------------------|--------------------|---------|----------|------------------|-----------------|
| <b>Cuidado de pasturas</b> |                    |         |          |                  |                 |
|                            | Urea ( Monómeros)  | Bulto   | 586,92   | 22000            | 12`912.240      |
|                            | Nitrón 26          | Bulto   | 586,92   | 13000            | 7`629.960       |
|                            |                    |         |          |                  | -----           |
| Cuidado animal             |                    |         |          |                  | -----           |
| Garrapaticida 1            | Amitraz            | 1000 ml | 45,5     | 81496            | 3`708.068       |
| Garrapaticida 2            | Singap             | 500 ml  | 61,2     | 79800            | 4`883.760       |
| Garrapaticida 3            | Garaños            | 470 ml  | 15       | 123600           | 1`854.000       |
| Moscas 1                   | Terminator         | 500 ml  | 11.050   | 88256            | 975.228,8       |
| <b>SUBTOTAL INSUMOS</b>    |                    |         |          |                  | 31`963.257      |

Este valor, dividido entre las 160.8 Has correspondiente al área total de las fincas encuestadas, se traduce en una inversión de \$198.776,47/Ha-año.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta son los jornales pagados a los empleados de las fincas, que son del orden de los \$200.000 /hombre-mes, lo cual arroja, para la muestra de 50 fincas encuestadas, un promedio de \$432.000/Ha-año; teniendo en cuenta que el promedio de empleados es de 0.18 hombres/Ha.

Con los datos anteriores se obtiene un costo total de producción de \$630.776,46/Ha- año.



El rendimiento económico (ingresos netos) con base en los anteriores resultados es de \$2'053.340,5/Ha-año.

Teniendo en cuenta el índice costo-beneficio (B/C), con los datos obtenidos es:

$$\$2'053.340,5 / \$630.776,46 = 3,25; \quad 3,25 > 1$$

Este índice va en contravía de las quejas de los productores que dicen que esta actividad no es redituable.

## ECONOMÍA DE LA FLORICULTURA

El sector floricultor es muy renuente a entregar datos sobre su producción, rendimientos y sobre todo costos; para la realización de este estudio no fue posible aplicar encuestas a los floricultores.

Por lo anterior, se recurrió a los datos suministrados por un empresario del sector que accedió a prestar su colaboración.

Los datos de esta tesis, corresponden a la empresa “Flores La Unión Ltda.”, de propiedad del señor Ignacio Gomez, dedicada especialmente al cultivo de claveles, con las siguientes características:

- Área sembrada: 9 Has
- Área total : 16 Has
- Flor producida: Clavel estándar
- Número de empleados: 123
- Camas por hectárea:  $\pm 220$
- No cuenta con post-cosecha
- Suministro de agua: pozo profundo para riego y baterías sanitarias
- No cuenta con casino
- Sistema de irrigación: goteo
- Vida útil planta: 2 años
- Requerimientos hídricos: Arranque: 100-120 lt/cama-día
- Semana 10-12: 80 lt/cama-día
- Semana 24 en adelante: 50-60 lt/cama-día

En la empresa Flores La Unión, se presenta la siguiente relación promedio de gastos en insumos y materiales para los primeros 9 meses de 2002.

| FUNGICIDAS - INSECTICIDAS | CANTIDAD | UNIDAD | VALOR UNID. (\$) | VALOR TOTAL (\$) |
|---------------------------|----------|--------|------------------|------------------|
| ACIDO CITRICO             | 1.62     | KILOS  | 4.409            | 7,160            |
| BAYLETON                  | 0.50     | LITROS | 127,130          | 63,565           |
| ANTRACOL                  | 3.50     | LITROS | 23,856           | 83,496           |
| HERBOX                    | 10.35    | LITROS | 11,032           | 114,181          |
| BEORAN                    | 1.00     | LITROS | 31,920           | 31,920           |
| CASCADE                   | 0.61     | LITROS | 227,696          | 138,895          |
| CONFIDOR                  | 0.08     | LITROS | 473,424          | 37,874           |
| CONTROL                   | 1.11     | LITROS | 28,244           | 31,351           |
| FURADAN DISPERSION        | 3.48     | LITROS | 32,500           | 113,100          |
| KEMDAZIN                  | 2.60     | KILOS  | 55,343           | 143,892          |
| MATABABOSA                | 1.00     | LIBRAS | 3,300            | 3,300            |
| MESUROL                   | 1.05     | KILOS  | 136,976          | 143,825          |
| ORTHOCIDE                 | 13.30    | KILOS  | 20,644           | 274,565          |
| RIDOMIL                   | 0.90     | KILOS  | 49,981           | 44,983           |
| SCORE                     | 0.76     | LITROS | 183,785          | 138,758          |
| SUNFIRE                   | 2.10     | LITROS | 207,502          | 435,754          |
| TOPAS                     | 2.26     | LITROS | 179,878          | 405,625          |
| VITAVAX                   | 12.96    | KILOS  | 37,001           | 479,533          |
| VALIDACIN                 | 0.80     | LITROS | 44,330           | 35,464           |
| ALTO 100 SL               | 0.55     | LITROS | 199,780          | 109,879          |
| CARRIER                   | 3.56     | LITROS | 17,472           | 62,200           |
| SANMITE                   | 2.12     | LITROS | 167,765          | 355,662          |
| DOMINEX 100 EC            | 2.00     | LITROS | 75,411           | 150,822          |
| SUCESOR                   | 8.00     | LITROS | 73,440           | 587,520          |
| DOMARK                    | 3.02     | LITROS | 72,240           | 218,165          |
| <b>TOTAL</b>              |          |        |                  | <b>4'211,488</b> |

| FERTILIZANTES            | CANTIDAD | UNIDAD | VALOR UNID. (\$) | VALOR TOTAL (\$) |
|--------------------------|----------|--------|------------------|------------------|
| CAL DOLOMITA             | 1,729.00 | KILOS  | 92               | 159,068          |
| CLORURO DE POTASIO       | 210.00   | KILOS  | 498              | 104,580          |
| AGRO-K                   | 20.00    | KILOS  | 15,648           | 312,960          |
| ERGOSTIN                 | 0.50     | LITROS | 94,168           | 47,084           |
| FOSFATO MONOPOTASICO     | 14.00    | KILOS  | 4,807            | 67,298           |
| FUENTE DE FOSFORO STOLL  | 550.00   | LITROS | 1,700            | 935,000          |
| HIPOCLORITO DE SODIO     | 111.00   | LITROS | 680              | 75,480           |
| MOLIBDATO DE AMOINO      | 1.22     | KILOS  | 30,000           | 36,510           |
| NITRATO DE CALCIO SOLIDO | 2,470.65 | KILOS  | 968              | 2'391,589        |
| NITRATO DE MAGNESIO      | 220.00   | KILOS  | 890              | 195,800          |
| NITRATO DE POTASIO       | 1,211.00 | KILOS  | 1,402            | 1'697,822        |
| NITROMAG                 | 85.65    | KILOS  | 532              | 45,566           |
| SOLUBOR (KLIP BORO)      | 19.19    | KILOS  | 9,307            | 178,601          |
| SULFATO DE MAGNESIO      | 1,594.00 | KILOS  | 580              | 924,520          |
| SULFATO DE POTASIO       | 1,196.93 | KILOS  | 976              | 1'168,204        |
| SUPER FOSFATO TRIPLE     | 21.41    | KILOS  | 604              | 12,932           |
| TERRASOL COBRE           | 16.50    | KILOS  | 16,500           | 272,250          |
| TERRASOL HIERRO          | 174.12   | KILOS  | 7,316            | 1'273,847        |

Consideraciones ambientales para las actividades productivas preponderantes en los municipios de Funza,  
Facatativa, Madrid, Mosquera y El Rosal.

|                   |          |       |        |                   |
|-------------------|----------|-------|--------|-------------------|
| TERRASOL ZINC     | 2.42     | KILOS | 10,250 | 24,805            |
| YESO AGRICOLA     | 5,067.65 | KILOS | 230    | 1'165,560         |
| SULFATO DE AMONIO | 132.00   | KILOS | 396    | 52,272            |
| <b>TOTAL</b>      |          |       |        | <b>11'141,747</b> |

| <b>FERRETERÍA</b>      | <b>CANTIDAD</b> | <b>UNIDAD</b> | <b>VALOR UNID. (\$)</b> | <b>VALOR TOTAL (\$)</b> |
|------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| CAUCHO SORTIJA         | 7               | KILOS         | 5,000                   | 35,000                  |
| CINTA DE INVERNADERO   | 2               | ROLLOS        | 8,820                   | 17,640                  |
| GANCHO 5019 3/8 P-6    | 1               | CAJA          | 6,937                   | 6,937                   |
| GRAPAS DE AERO         | 2               | KILOS         | 2,350                   | 4,700                   |
| MALLA EN POLIPROPILENO | 2               | CAJA          | 347,200                 | 694,400                 |
| PINTILLA DE 1 ½ "      | 1               | LIBRAS        | 1,300                   | 1,300                   |
| PUNTILLA DE 2 ½ "      | 1               | LIBRAS        | 1,300                   | 1,300                   |
| PUNTILLA DE 2"         | 21              | LIBRAS        | 27,300                  | 27,300                  |
| PUNTILLA DE 3 ½ "      | 5               | LIBRAS        | 6,500                   | 6,500                   |
| TERLENKA 1880-3        | 4               | CONO          | 47,000                  | 47,000                  |
| TERLENKA REF.46        | 13              | CONO          | 69,875                  | 69,875                  |
| <b>TOTAL</b>           |                 |               |                         | <b>911,418</b>          |

| <b>MATERIAL DE EMPAQUE</b> | <b>CANTIDAD</b> | <b>UNIDAD</b> | <b>VALOR UNID. (\$)</b> | <b>VALOR TOTAL (\$)</b> |
|----------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| CAUCHO AMARILLO            | 1               | KILOS         | 3,500                   | 3,500                   |
| CAUCHO VERDE               | 2               | KILOS         | 3,500                   | 7,000                   |
| GRAPA GEMA C-58 (5/8)      | 2               | CAJAS         | 7,009                   | 14,018                  |
| GRAPA PLASTICA             | 1               | KILOS         | 3,900                   | 3,900                   |
| <b>TOTAL</b>               |                 |               |                         | <b>28,418</b>           |

|  |                      |
|--|----------------------|
| TOTAL SALIDAS INSECTICIDAS – FUNGUICIDAS                       | <b>\$ 4'211,488</b>  |
| TOTAL SALIDAS FERTILIZANTES                                    | <b>\$ 11'141,747</b> |
| TOTAL SALIDAS MATERIAL DE EMPAQUE                              | <b>\$ 28,418</b>     |
| TOTAL SALIDAS FERRETERIA                                       | <b>\$ 911,952</b>    |
| <b>TOTAL CONSUMO MES PROMEDIO (ENERO A SEPTIEMBRE DE 2002)</b> | <b>\$ 15'293,606</b> |

Los salarios de los empleados de la empresa se expresan en términos de salarios mínimos legales vigentes para el año 2002 (SMLV 2002) que equivale a \$309.000 y se relacionan en la siguiente tabla:

| AREA               | No. EMPLEADOS | SALARIO (\$/mes)  | SMLV (2002)    |
|--------------------|---------------|-------------------|----------------|
| PRODUCCIÓN         | 80            | 315,000           | 1.020          |
| PREPRODUCCIÓN      | 20            | 315,000           | 1.020          |
| RIEGO              | 8             | 315,000           | 1.020          |
| FUMIGACIÓN         | 4             | 325,000           | 1.050          |
| CLASIFICACIÓN      | 0             | 315,000           | 1.020          |
| EMPAQUE            | 0             | 325,000           | 1.050          |
| MANTENIMIENTO      | 2             | 325,000           | 1.050          |
| ADMINISTRACIÓN     | 9             |                   |                |
| Aseadoras (2)      |               | 310,500           | 1.004          |
| Cafetería          |               | 310,500           | 1.004          |
| Vigilante          |               | 425,000           | 1.375          |
| Secretaria         |               | 550,000           | 1.780          |
| Director MYPE      |               | 1'340,000         | 4.340          |
| Jefe de finca      |               | 870,000           | 2.815          |
| Director S.A y S.O |               | 1'340,000         | 4.340          |
| Presidente         |               | 2'150,000         | 6.957          |
| <b>TOTAL</b>       |               | <b>43'576,000</b> | <b>141.023</b> |

El último de los gastos anuales, es el de la compra de esquejes. En este cultivo se compran anualmente 1'500,000 esquejes de flor a un precio de US\$ 0.14/esqueje. En este trabajo se maneja el precio promedio del dólar para el periodo Enero-Septiembre de 2002 (Super-Bancaria 2002), de \$2,582.65.

$1'500,000 \text{ esquejes} * US\$0.14 = US\$ 210,000$ , esto dividido entre las 9.02 Has, genera un costo de: US\$23,281.596/Ha, (\$60'198,606/Ha-año).

Sumando los egresos (costos) mensuales, se tiene:

$$\text{\$ } 43'576,000 + \text{\$ } 15'293,606 = \text{\$ } 58'869,606,$$

los cuales divididos en 9.02 Has (extensión total del cultivo), resulta:

$$\text{\$ } 6'526,563.9/\text{Ha-mes.}$$

Este resultado multiplicado por 12 (número de meses en el año) se obtienen los costos anuales por hectárea:

$$\text{\$ } 78'318,766/\text{Ha-año}$$

A esto se suman los gastos de compra de esquejes (en  $\text{\$/Ha-año}$ ), para obtener los gastos anuales totales:

$$\begin{aligned} \text{\$ } 78'318,766/\text{Ha-año} + \text{\$ } 60'198,606/\text{Ha-año} = \\ \text{\$ } 138'516,683/\text{Ha-año} \end{aligned}$$

De otro lado, el cálculo de los rendimientos totales se lleva a cabo, teniendo como base que de los 1'500,000 esquejes comprados, en promedio son productivos el 95% y cada uno genera unos 16 tallos para la venta, cuyo precio es en promedio de US\$0.095/tallo.

$$1'500,000 \text{esquejes/año} * 0.95 \text{ (eficiencia)} = 1'425,000$$

$$1'425,000 \text{esquejes/año} * 16 \text{ tallos/esqueje} = 22'800,000 \text{ tallos/año}$$

$$22'800,000 \text{ tallos/año} * 0.095 \text{US\$/tallo} = \text{US\$ } 2'166,000/\text{año}$$

$$\text{US\$ } 2'166,000/\text{año} \text{ divididos en } 9.02 \text{ Has} = \text{US\$ } 240,133.04/\text{Ha-año}$$

$$\text{Al cambio... } \text{US\$ } 240,133.04/\text{Ha-año} * \$2,582.85/\text{US\$} = (\text{\$}620'227,620/\text{Ha-año})$$

Así, los rendimientos netos (beneficios) son los rendimientos totales menos los costos totales:

$$\text{\$ } 620'227,620/\text{Ha-año} - \text{\$ } 138'516,683/\text{Ha-año} = \text{\$ } 481'710,094/\text{Ha-año}$$

Se obtiene el índice de costo-beneficio (B/C):

$$(\text{\$ } 481'710,091/\text{Ha-año}) / (\text{\$ } 138'516,683) = 3.47, \text{ lo cual quiere decir que por cada peso gastado, se ganan 3.47.}$$

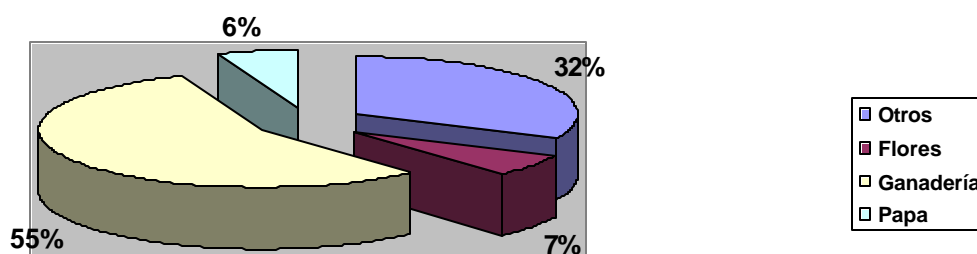
Se claran a continuación las razones por las cuales no se tuvieron en cuenta otros rubros relacionados con esta actividad.

- Los impuestos que se cobran a los productores, dada la dificultad de ponerse en contacto con los dueños de las fincas.
- Valor del predio, ya que en algunos de los casos encuestados el arriendo del predio corre por cuenta del dueño de las reses y él nunca está en la finca; en otros casos, la finca es de la familia desde hace varias generaciones, lo que hace difícil para el trabajador o dueño de la misma, el establecimiento de su precio.

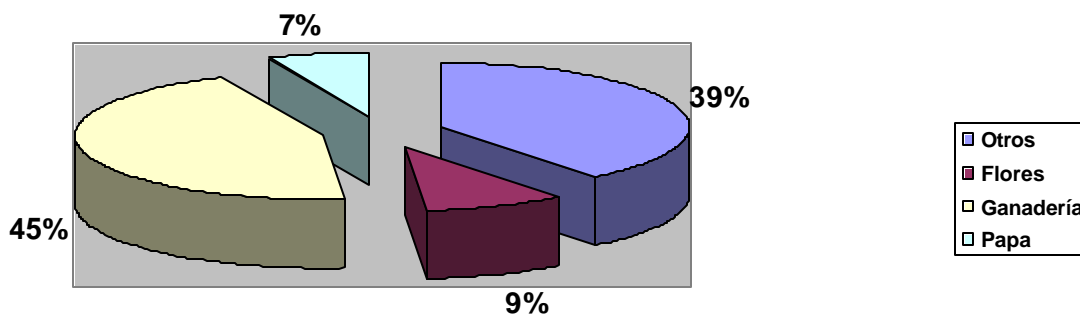
## ANÁLISIS DE RESULTADOS ECONÓMICOS

Como base para este análisis, se toma la relación existente entre el área total del municipio y el área de cada actividad, en el ítem “otros” que se referencia en los gráficos, puede contarse principalmente la actividad industrial, cultivos transitorios como legumbres y negocios de comida.

### Funza

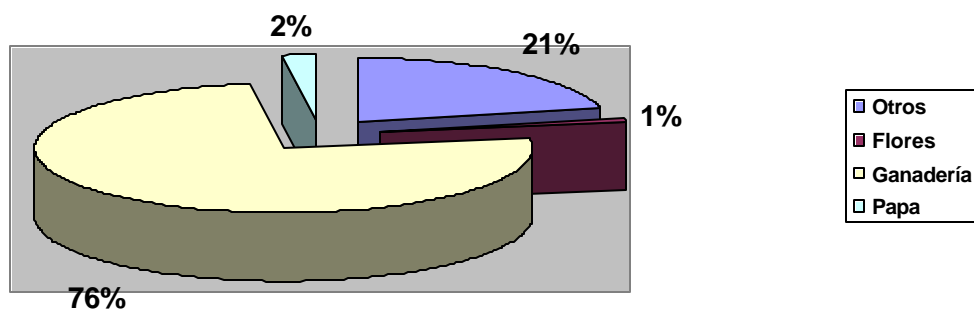


### El Rosal

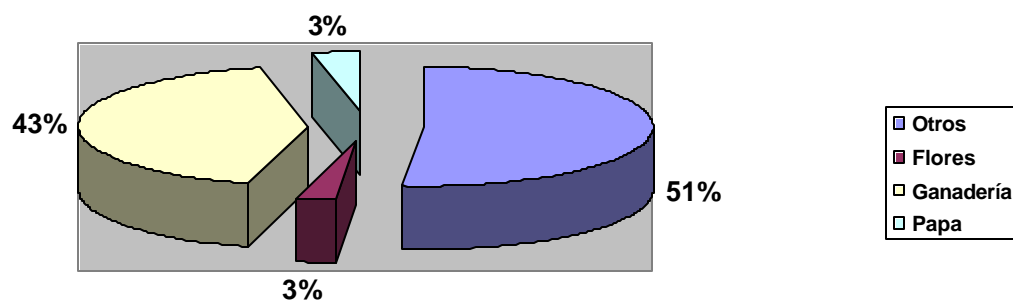




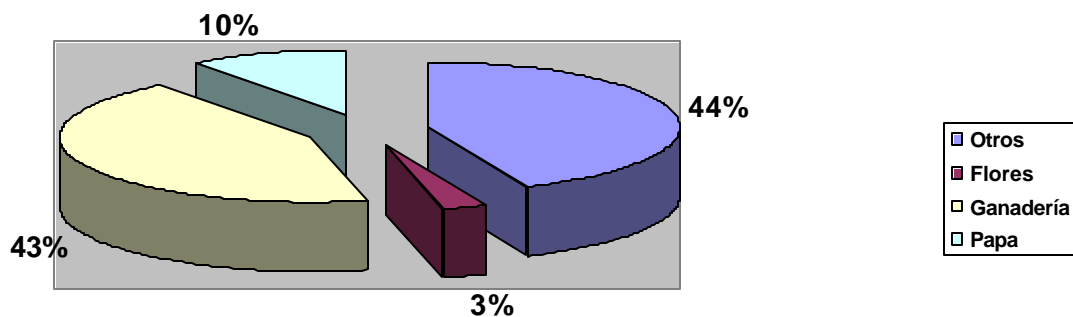
### Facatativa



### Mosquera



### Madrid



De las gráficas anteriores, se observa que la ganadería de leche ocupa la franja más importante en cuanto a ocupación en cada uno de los cinco municipios se refiere, esto se debe a que el ganado necesita de bastas extensiones de terreno para ser criados, por lo que las extensiones para el desarrollo de esta actividad deben ser muy amplias. El ítem “otros” ocupa el segundo lugar en cuanto al área que ocupa, esto se debe a que se consideran todas las actividades económicas diferentes de las estudiadas (industrias lecheras industrias químicas, alimenticias, peletizadoras, de embutidos, y cultivos transitorios principalmente); esta diversidad da lugar a que esta franja sea de bastante importancia en las gráficas. Se debe anotar que al tener en cuenta a los cultivos transitorios diferentes al de papa (leguminosas, zanahorias, algunos cereales, etc), las extensiones de terreno consideradas dentro de “otros” se hacen muy grandes.

Los resultados en cuanto a extensión para la papa y las flores son muy similares, pero cabe tener en cuenta que los cultivos de flores son mucho más rentables económicamente hablando que los de papa, las razones de este comportamiento se explican más en detalle a continuación.

Los costos de producción de cada sector se comparan así:

| <b>Actividad</b>   | <b>Costos de producción<br/>(\$/Ha-año)</b> | <b>Relación (B/C)</b> |
|--------------------|---|-----------------------|
| Papa               | 2'584.870,59                                | 3,37                  |
| Ganadería de leche | 630.776,46                                  | 3,25                  |
| Flores             | 138,526.683                                 | 3,47                  |

Se observa que las tres actividades son altamente rentables, ya que todas presentan relaciones B/C sustancialmente mayores a 1; la diferencia está en los costos de producción en cada negocio, pues mientras para producir leche se

necesitan \$630.000/Ha-año, para la producción de flor son requeridos \$138'526.638 para la misma extensión de terreno y durante el mismo periodo.

Lo anterior, hace suponer que a un pequeño ganadero o a un cultivador de papa le es muy difícil invertir en flores ya que necesita una inversión sustancialmente mayor que la necesaria para cualquiera de las otras actividades; de igual manera, los rendimientos del negocio de las flores son mayores a los de los otros dos negocios, lo que hace que este negocio sea potencialmente un aportante de ingresos para el municipio donde se asientan los cultivos.

Otros aspectos que deben ser tenidos en cuenta, son las pérdidas ocasionadas durante la ocurrencia de ciertos eventos.

Para esta parte de la evaluación, se toma el evento de pérdida más significativo según los productores de cada sector.

- Ganadería: según Fedegan (Revista Fedegan No. 28 1998), las pérdidas de leche por enfermedades pueden llegar al 63% de la producción total, si la(s) enfermedad(es) no es controlada adecuadamente.

Se infiere pues que al perderse eventualmente el 63% de la producción, se deja de percibir el 63% de \$2'141.179/Ha-año, esto equivale a recibir sólo \$792.236,23/Ha-año. A estos es necesario sumarle el costo de recuperación de la contingencia; según Fedegan, para recuperar esta pérdida sería necesaria una inversión de aproximadamente 8.5 veces el monto perdido (este valor abarca recuperación de cabezas muertas, erradicación de la enfermedad, recuperación ambiental y medidas de control), de manera que se puede calcular en costo de recuperación de \$12'927.928/Ha-año (calculados de  $(2'141.179 \times 0.63) \times 8.5$ ); teniendo en cuenta que el beneficio neto es de \$2'053.340,5/Ha-año, la presencia

de esta enfermedad, ocasionaría una deuda de más de 10 millones de pesos por cada hectárea al año, lo que podría significar la quiebra para el productor.

- Cultivos de Papa: “la enfermedad más recurrente y potencialmente destructiva es la Gota, puede ocasionar pérdidas hasta de la totalidad de los cultivos en caso de que no se tomen las medidas preventivas y/o correctivas a tiempo. Se calcula que el precio de recuperación de una epidemia de gota, puede ascender hasta \$2'500.000/Ha y su tiempo de recuperación puede ser hasta de un año, lo que equivale a dos cosechas perdidas” (FEDEPAPA, Revista PAPA No. 28).

Dado que la ganancia anual es de \$8'707.035,41 y son dos cosechas al año, se tendría una pérdida total de 19'914.070,82  $((8'707.035,41 * 2) + 2'500.000)$  de los cuales 2'500.000 son la deuda para recuperar el cultivo.

- Cultivos de flores: las enfermedades que atacan las flores son muy variadas, pero debido a que este tipo de cultivos se da en invernaderos y cada uno de estos tiene control fitosanitario constante e independiente. Asocolflores, en su programa Florverde, estima las pérdidas máximas al año del orden de \$40'000.000, con un costo de recuperación (en flor y ambiental) hasta de \$60'000.000/año y un tiempo de recuperación de dos años (boletín Florverde, primer semestre de 2000). Por lo anterior, se entiende una pérdida total de \$140'000.000, lo cual es costeable para el productor sin entrar en deudas, pero viendo significativamente reducidas sus ganancias.

El fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO), presta desde el año 2001, para pequeños ganaderos y pequeños cultivadores de papa y/o flor, a una tasa equivalente al DTF+ 4 puntos, donde pequeños productores son aquellos con activos no superiores a \$36'574.100 para el año 2002; y para

grandes productores presta al DTF + 8 puntos. (DTF = Depósito a término Fijo).  
Cada préstamo diferible hasta en 5 años. (Revista Flores No. 6)

Lo anterior, da a entender que en caso materializarse una de estas eventualidades, el productor cuenta con herramientas que el Estado le brinda para subsanar el daño sufrido, pero con el fin de pagar estos créditos es necesario que los productores tengan una infraestructura suficientemente sólida.

## ESTIMACIÓN DE LA INCIDENCIA DEL COSTO POR USO DE AGUA PARA CADA SECTOR.

Dadas las nuevas políticas de cobro de tasa por uso de la CAR, reglamentadas en el Acuerdo 08 de 2000, se debe tener en cuenta que el agua usada para el sostenimiento de cada una de estas actividades, constituye un factor impactante tanto productores, como para la economía municipal.

Así, para los municipios de Funza, Madrid, Facatativa y El Rosal, la tasa actual por uso de agua bien sea a subterránea o superficial en el área rural es de \$13/m<sup>3</sup>; mientras que para el municipio de Mosquera es de \$7/m<sup>3</sup>.

Cabe aclarar que, sólo hasta el presente año se inició el proceso de cobro de estas tasas, por lo que para la mayoría de predios el recurso aún no se cobra. Por eso, la incidencia del costo del agua aquí calculada, es sólo un estimativo, de manera que este cálculo lleva a la posible incidencia del cobro de agua en cada sector.

Sabiendo que los módulos de consumo estimados por la CAR en el “Estudio para la Determinación de Módulos de Consumo Hídrico para la jurisdicción CAR”, son:

Abrevadero para bovinos: 60lt/animal-día = 41.391 m<sup>3</sup>/Ha-año (teniendo en cuenta que la ocupación promedio es de 1.8 animales / ha.

Cultivos de flores: 0.3 lt/s-Ha = 9'430.500 m<sup>3</sup>/Ha-año

Cultivos de papa: 0.03 lt/s-Ha = 943.050 m<sup>3</sup>/Ha-año

y teniendo en cuenta los datos del acuerdo 08 de 2000 de la CAR, se pueden obtener estimaciones de cantidad de agua requerida por área en cada actividad y su precio.

| <b>Municipio</b> | <b>Actividad</b> | <b>Área (Ha)</b> | <b>Costo del agua (\$/año)</b> |
|------------------|------------------|------------------|--------------------------------|
| Funza            | Papa             | 470              | 5'762.035.500                  |
|                  | Flores           | 538.3            | 65'993.695.950                 |
|                  | Ganadería        | 4539             | 2'442.358.737                  |
| El Rosal         | Papa             | 585              | 7'171.895.250                  |
|                  | Flores           | 779.34           | 95'544.356.310                 |
|                  | Ganadería        | 3891.6           | 2'094.003.802,8                |
| Facatativa       | Papa             | 320              | 3'923.080.000                  |
|                  | Flores           | 165.2            | 20'252.941.800                 |
|                  | Ganadería        | 11420            | 6'144.907.860                  |
| Madrid           | Papa             | 967              | 11'855.081.550                 |
|                  | Flores           | 283.81           | 29'277.270.165                 |
|                  | Ganadería        | 4371.28          | 2'352.111.456,24               |
| Mosquera         | Papa             | 301              | 87'210.837                     |
|                  | Flores           | 257.53           | 17'000.456.655                 |
|                  | Ganadería        | 3986.20          | 26'314.301.370                 |

Con el procedimiento descrito se calcula el costo por uso de agua para cada municipio y por cada actividad.

De la tabla anterior se deduce que el cobro de las tasas por uso del agua es potencialmente un ingreso significativo para cada municipalidad que se traduciría en obras de inversión ambiental y social.

## ANÁLISIS AMBIENTAL

Dado que de las tres actividades, sólo existe guía ambiental del Ministerio del Medio Ambiente, para el sector Floricultor, este trabajo puede ser una guía para la futura emisión de las Guías Ambientales para los sectores de producción de papa y Ganadería de Leche, además de brindar herramientas para el mejoramiento de la Guía de la Floricultura existente.

Para la determinación de los impactos ambientales más relevantes en cada una de las actividades, se recurrió a valorar dichos impactos mediante dos métodos, obteniéndose dos matrices y de estas, sacar los impactos más representativos de cada una, visualizándose los impactos de gran agresividad e importancia correspondientes a aquellos que en ambas matrices son de especial relevancia por su alto valor.

Métodos para la elaboración de las matrices:

- **Uso de la matriz del texto “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto ambiental” de Vicente Conesa.** En ella, se toman cinco variables (naturaleza, intensidad, extensión, momento y persistencia), la primera de ellas, es cualitativa y sirve para establecer si el impacto causado es positivo o negativo; las otras cuatro, son cuantitativas, con el fin de dar valores porcentuales a cada uno de los impactos generados. Así, el valor que se tiene en cada variable para cada impacto, se multiplica por el porcentaje mostrado en la parte inferior de la hoja explicativa para lectura de las matrices; la suma de los productos de cada uno de los agentes contaminantes arroja un resultado, que se



especifica en la casilla “importancia ambiental”. De esta manera se obtiene una matriz que otorga valores a los impactos, haciendo posible su posterior evaluación.

- Matriz propuesta teniendo en cuenta las condiciones de las actividades estudiadas, para el cumplimiento de la norma ISO 14000. En ésta se tiene en cuenta cuatro variables (escala, severidad, frecuencia y permanencia), y a cada impacto en cada variable, se le otorga un valor múltiplo de cinco, para al final obtener un resultado total de cada impacto, permitiendo determinar su gradación mediante la suma de los cuatro valores obtenidos en cada aspecto ambiental, para así poder realizar una evaluación ambiental cuantitativa.

Se aclara que el rango de 5, 10, 15, 20 ó 25, se establece para facilitar la calificación, teniendo la siguiente base:

- 5 muy bajo impacto
- 10 bajo impacto
- 15 impacto medio
- 20 alto impacto
- 25 muy alto impacto

A continuación se presenta la tabla para la lectura de las matrices:

### **Potenciales impactos ambientales producidos en el cultivo de papa.**

Para analizar la matriz sugerida por Vicente Conesa, se tuvo en cuenta que los valores totales arrojados por la matriz están entre 1 y 5 puntos, siendo “1” el impacto menos agresivo y “5” el valor que representa mayor agresividad, por lo que se asumió que los valores de impacto de mayor agresividad y por lo tanto, los más importantes, serían los de valores mayores, para este, los valores entre 3 y 5. Teniendo esto en cuenta, los impactos más relevantes y a los que se les debe prestar mayor atención son:

- Pérdida de la biodiversidad del suelo ocasionada por el proceso de arado.
- Contaminación atmosférica por emisión de partículas.
- Cambio en la conformación del suelo, ocasionada por el arado y quemas para rotación.
- Contaminación de las aguas y el suelo, por la percolación de aguas con iones de fertilizantes y plaguicidas.

De otro lado, en la matriz diseñada bajo los requerimientos de la Norma ISO 14000, se tienen los siguientes impactos como los más importantes:

- Pérdida en la biodiversidad del suelo ocasionada por el arado.
- Cambio en la conformación del suelo por el arado y quemas para rotación.
- Contaminación del aire por emisión de fertilizantes y plaguicidas.
- Contaminación de las aguas por percolación de aguas con iones de fertilizantes y plaguicidas.
- Contaminación del aire por emisión de partículas.

Entonces, son la pérdida de la biodiversidad y el cambio en la conformación del suelo por arado y quemas, la contaminación de las aguas por percolación de aguas con iones de fertilizantes y plaguicidas y la contaminación del aire por partículas, los impactos más agresivos en el sector papicultor.

La siguiente tabla muestra las posibles formas de mitigación y consideraciones ambientales que deben ser tenidas en cuenta para manejar cada uno de estos impactos.

| <b>Impacto ambiental</b>  | <b>Consideraciones y propuestas de mitigación</b>   |
|---|---|
| Pérdida de la Biodiversidad a causa del arado.  | - Realizar conteos poblacionales cada vez que se coseche, con el fin de establecer la población perdida, y hasta donde es posible seguir arando esa tierra o si es necesario rotar, con miras a que la población que aún está, se estabilice.   |
| Cambio en la conformación del suelo.  | - Rotar el cultivo de papa con cultivos de cobertura, para contribuir a la recuperación de la textura del suelo.  |
| Contaminación de las aguas por percolación de aguas con iones de fertilizantes y plaguicidas. | - Realizar periódicamente (al menos una vez al año) exámenes de suelo para establecer en grado de contaminación de los mismos.<br>- Realizar periódicamente exámenes a las aguas tanto superficiales como subterráneas para establecer si la infiltración de los agroquímicos las afecta y en qué grado.<br>- Establecer mediante exámenes foliares, la dosis optima de agroquímicos, con el fin de suministrar |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>a la planta la cantidad que necesita, con un mínimo de pérdidas de los insumos.</p> <p>- Promover la investigación e implantación de sistemas de control biológico, para reducir cada vez más el uso de agroquímicos.</p> |
| Contaminación de aire por emisiones de material particulado. | <p>- Evitar las técnicas de arado manual, sustituyéndolo por arado mecánico, lo cual reduce las emisiones.</p>   |

Con base en lo anterior, es posible ayudar a los campesinos a obtener mejores resultados de sus cosechas, además de hacer su proceso menos agresivo con el medio ambiente, ya que al sustituir los insumos químicos por sistemas de control biológico más económicos, se obtiene un ahorro que podría ser representativo para los cultivadores.

### **Impactos ambientales de la Ganadería de Leche.**

Según la matriz sugerida por Vicente Conesa, los impactos más graves son:

- La contaminación del agua por percolación e infiltración de medicamentos, lavado de envases, etc.
- La contaminación del agua por percolación y esorrentía de aguas residuales con orina y materia fecal de los animales.
- La compactación del suelo a causa del pisoteo animal.
- La pérdida de la biodiversidad y la necromasa, causada por las quemas de malezas y rotación de pasturas.

Se hace evidente en la matriz diseñada para el cumplimiento de la norma ISO 14000, que los mayores impactos son los mismos que se reflejan en la opción 1, por lo que se concluye que hay similitud entre los resultados de las dos matrices y por consiguiente, alta confiabilidad en los resultados.

Teniendo en cuenta los mismos parámetros de evaluación usados para el caso de los cultivos de papa se analizaron los impactos y sus posibles sistemas de mitigación, como se muestra a continuación:

| <b>Impacto ambiental</b>   | <b>Consideraciones y propuestas de mitigación</b>   |
|--|---|
| Contaminación del agua por percolación de medicamentos.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer sistemas de almacenamiento y manejo seguro de medicamentos con el fin de evitar derrames y fugas de los mismos.</li> <li>- Evitar el lavado “in situ” de los envases donde vienen los medicamentos.</li> </ul>  |
| Contaminación del agua por percolación y esorrentía de agua residual contaminada con orina y materia fecal animal. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación mediante exámenes médicos, la capacidad de absorción de los medicamentos por parte de los animales, para así, administrar la dosis necesaria, disminuyendo trazas de medicamentos en la materia fecal y orina.</li> <li>- Construir y usar establos para el ganado.</li> <li>- Construir estercoleros para evitar que la materia fecal y la orina infiltre al subsuelo.</li> </ul> <p>Producir abono orgánico a partir del estiércol, llevando a cabo una eficiente recolección de lixiviados.</p> |
| Compactación del   | - Estabular el ganado   |

|  |  |
|--|--|
| suelo por pisoteo animal.                          | - Usar cultivos de cobertura en forma rotativa con el pasto.   |
| Pérdida de la biodiversidad y necromasa del suelo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar técnicas de control biológico para malezas</li> <li>- Reemplazar las quemas por rotación con cultivos de cobertura.</li> <li>- Realizar periódicamente conteos de población del suelo, determinar saber su capacidad de recuperación.</li> </ul> |

### **Impactos ambientales de la floricultura.**

De acuerdo con la aplicación de la matriz de Vicente Conesa, los impactos con puntajes superiores a dos (2) fueron:

- Contaminación del aire por sulfuros, plomo, hidrocarburos, CO<sub>2</sub> y CO.
- Agotamiento del agua subterránea por sobreexplotación.
- Contaminación de las aguas por percolación, infiltración y escorrentía de aguas con iones de fertilizantes y plaguicidas.
- Degradación de la capa de Ozono por emisiones de gas Freón proveniente de los cuartos fríos.
- Contaminación del agua por derrames de combustibles.
- Contaminación del agua con desinfectantes e hidratantes.

Al revisar los impactos de la opción 2, se destacan lo siguientes:

- Posible agotamiento del agua por sobreexplotación.

- Contaminación del agua por infiltración de aguas con iones de fertilizantes y plaguicidas.
- Contaminación del aire por hidrocarburos, plomo, sulfuros, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub>.
- Contaminación del agua por desinfectantes e hidratantes.
- Degradación de la capa de ozono por emisiones de Freón.
- Generación de olores desagradables por degradación de la materia orgánica durante el compostaje.

Es evidente que las matrices sólo discrepan en el impacto “producción de olores ofensivos” y en la contaminación de agua por derrame de combustibles. Así pues, se hace las siguientes consideraciones para el sector floricultor:

| <b>Impacto ambiental</b>   | <b>Origen</b>                          | <b>Consideraciones y propuestas de mitigación</b>  |
|--|--|--|
| Contaminación del aire por sulfuros, hidrocarburos, plomo, CO <sub>2</sub> y CO.                           | Desinfección del suelo.                | Implementar incineradores apropiados para mitigar este tipo de emisiones.  |
| Vertimientos al agua y suelo por percolación de aguas residuales con iones de fertilizantes y plaguicidas. | Fertilización y riego.<br>Postcosecha. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar las dosis óptimas de insumos para evitar que los excedentes se infiltren.</li> <li>- Construir sistemas de recolección y recirculación de aguas infiltradas.</li> <li>- Construir las camas sobre lecho impermeable como membranas o geotextiles.</li> </ul> |
| Degradación de la capa de ozono por emisiones de Freón   | Postcosecha (refrigeración).           | - Revisar periódicamente los cuartos fríos, con el fin de detectar fugas de gas refrigerante.  |

|   |                      |  |
|---|----------------------|--|
| Contaminación de las<br>aguas con<br>desinfectantes e<br>hidratantes. | Corte.<br>Postsecha. | <p>Construir en los cuartos de postcosecha, sistemas de recolección y recirculación de insumos derramados.</p> <p>Separar las redes de recolección de hidratantes y desinfectantes.</p> <p>Determinar las dosis óptimas de hidratantes y desinfectantes (según el tipo de flor), para disminuir al máximo su concentración en caso de un eventual derrame.</p> |
|---|----------------------|--|



## **ANÁLISIS AMBIENTAL**

### **ANÁLISIS PARA LOS CULTIVOS DE PAPA**

Utilizan grandes cantidades de fertilizantes y plaguicidas sin la implementación de técnicas destinadas a determinar las dosis óptimas de dichas sustancias por falta de dinero para costear asesoría técnica adecuada; ocasionando variados impactos tanto al suelo, como al aire y al agua.

En el suelo, se da una marcada pérdida de biodiversidad, ya que los agroquímicos son, en su mayoría, tóxicos para la microfauna y microflora normal del suelo. Además las prácticas de arado alteran de manera drástica la textura del suelo, ya que al remover el sustrato, se cambia el tamaño de partícula del suelo, alterando factores como la permeabilidad y aireación del suelo; al quedar menos denso el suelo pues los suelos de estos municipios son de tipo limosos y gravosos, el agua, y con ella los fertilizantes y plaguicidas, infiltran fácilmente y por lo tanto, aumentando la posibilidad de alcanzar con mayor rapidez las aguas freáticas y subterráneas.

La contaminación de las aguas por iones químicos reviste una alta gravedad, ya que además de disminuir sensiblemente la fauna y flora en las aguas, las trazas de químicos presentes en el líquido son absorbidas y bioacumuladas por las animales y personas que se abastecen aguas abajo del (los) vertimiento(s.)

En cuanto al elemento aire, se hacen presentes tres impactos principales debidos a esta actividad. En primer lugar está la emisión de partículas de polvo en razón a las técnicas de arado; ésta práctica realizada de manera manual genera una gran cantidad de partículas que quedan en suspensión en el aire, aunque el arado mecánico genera también partículas en suspensión, su volumen es menor que en

la práctica manual; pero en la zona estudiada, la mayoría de los productores aran la tierra de manera manual, debido a la falta de recursos económicos para implementar sistemas mecánicos. De otro lado, la aspersión de fertilizantes y plaguicidas, que pueden ocasionar la emisión de vapores químicos que en la mayoría de los casos tienen concentraciones apreciables de metales pesados y azufre, lo que posibilita la lluvia ácida, además de ser causantes de diversidad de enfermedades como el cáncer y afecciones respiratorias. Por último, las quemas “controladas”, generan gran cantidad de humo, las partículas sólidas suspendidas generan afecciones al aparato respiratorio, irritación en mucosas de personas y animales y obstrucción en los estomas de las plantas.

Climáticamente, la papa sólo se da en pisos térmicos altos, es así, como el lugar ideal para este tipo de cultivos es la zona de páramos, pero al mismo tiempo, en estas zonas se generan daños ambientales muy grandes e irreversibles relacionados con el deterioro y la reducción del recurso hídrico; por lo anterior, se deben limitar las áreas de producción particularmente en los municipios estudiados y en general en el país, en pos de la conservación de las fuentes hídricas vitales.

Por otra parte, los cultivadores requieren grandes extensiones de terreno, para sus cultivos, lo que genera una importante disminución en el área total de bosques nativos, con la aplicación de la frontera agrícola.

Se debe tener en cuenta como parte de este análisis el hecho de que los cultivadores (en su mayoría dueños minifundistas), no tienen acceso a ingresos establecidos, prestaciones de Ley, sistemas eficientes de salud, y en muchos casos alimentación completa y educación; esto se debe a que estas personas no pueden acarrear con este tipo de costos dada la pobre infraestructura y extensión

de sus parcelas sembradas (estos gastos sólo los podrían acarrear grandes productores).

Otro de los impactos ambientales que se deben tener en cuenta a pesar de ser muy poco significativo, es el ruido, que para este cultivo es ocasionado por los tractores utilizados en el arado, la exposición prolongada a este ruido puede ocasionar problemas auditivos y nerviosos.

## ANÁLISIS PARA LA GANADERÍA DE LECHE

Esta actividad se lleva a cabo en las áreas planas de los municipios estudiados, por la conformación del suelo en estos lugares, el pisoteo animal puede causar un cambio sustancial en las pendientes donde están las pasturas.

La contaminación del agua ocasionada por la percolación de medicamentos que se encuentran en la materia fecal y la orina de los animales, no es algo fácil de tratar en el sitio de generación, ya que para que una res asimile la cantidad necesaria de medicamento, debe suministrársele cierto exceso del mismo, estas cantidades están determinadas por los laboratorios que producen las medicinas y es así cómo se determinan las dosis de administración; de manera que la cantidad sobrante es necesaria para que el animal absorba satisfactoriamente el producto.

El impacto que causa la infiltración y/o escorrentía de materias fecales y orina a las aguas superficiales y subterráneas constituye un problema de especial importancia, ya que, en muchos casos aguas abajo, el agua de las fuentes afectadas es usada para regar cultivos, abrevadero y consumo humano sin tratamiento previo; la orina y materia fecal de los bovinos contiene sustancias

altamente tóxicas para personas y animales, además de contener también trazas de químicos bioacumulativos en el organismo humano.

El pisoteo de los animales causa compactación en el suelo, esto afecta grandemente el suelo y las aguas subterráneas, que al compactarse, disminuye su permeabilidad, llegando a que las aguas no se infiltren sino que escurran. Esto disminuye la capacidad de recarga de los acuíferos, y por ende en tiempos de sequía se ve disminuida notablemente la capacidad para recargar los acuíferos; además, contribuye a fenómenos como inundaciones en tiempos de lluvia. De otro lado, se disminuye la aireación de los suelos y se altera la fauna y flora normal de los mismos.

Las quemas controladas repetitivas (actividades que no son permitidas por la legislación ambiental) ocasionan pérdida de necromasa y biodiversidad; esto tiene como consecuencia la esterilización del mismo, impidiendo el desarrollo de futuras actividades agrícolas en el lugar. También generan gran cantidad de humo que trae consigo enfermedades ocupacionales de orden respiratorio y afectación a animales y plantas.

Otro aspecto a tener en cuenta es que, debido al espacio que necesitan las reses (ocupación promedio), se ven desplazadas grandes extensiones de bosque nativo para dar lugar al ganado.

En cuanto a la calidad de vida de los habitantes de las fincas, es claro que para los trabajadores y sus familias el acceso a la educación, salud y alimentación es un fenómeno generalizado, aunque no se cuentan con prestaciones de Ley, esto se explica dado que en la ganadería, los trabajadores tienen sueldos establecidos que permiten tener acceso a estos servicios.

## ANÁLISIS PARA LOS CULTIVOS DE FLORES

El impacto más significativo de esta actividad es el agotamiento del recurso hídrico por sobreexplotación, ya que a pesar de que el agua subterránea de la zona estudiada es extraída básicamente de la formación Guadalupe, que se caracteriza por ser un buen acuífero, dada la gran cantidad de agua que requieren las flores, los acuíferos se ven notablemente disminuidos. Sin embargo, no es posible reducir de manera significativa el consumo del recurso, mediante la aplicación de la Ley 373/1997 de sistemas de ahorro y uso eficiente del agua; de otro lado ninguno de los cinco municipios estudiados, tiene en una reglamentación restrictiva para esta actividad en cuanto a número de cultivos en el municipio y/o extensión máxima de los mismos con respecto de la cantidad de agua disponible, lo que implica que sea aún más difícil el control sobre el recurso.

Aunque los derrames de desinfectante e hidratantes son eventuales, presentan un peligro potencial para las aguas, sin embargo, la mayoría de cultivos tienen determinadas las dosis de estas sustancias para reducir al máximo la concentración en caso de derrame, de otro lado; para esto, los cultivos cuentan con profesionales (generalmente Ingenieros Agrónomos) idóneos y experimentados para realizar este tipo de determinaciones. En caso de darse un derrame dentro de los cuartos de postcosecha, es fácil recoger el derrame en caso de no haber sistemas de recolección de estas sustancias, pues el piso de los cuartos permite que sea fácilmente trapeado y limpiado. Si el derrame se presenta durante el transporte de los insumos a los cuartos de postcosecha, los cultivos no cuentan con planes de contingencia para controlar el suceso.

Otro aspecto a tener en cuenta es la posible fuga de gas Freón proveniente de los cuartos fríos, esto es algo de fácil prevención siempre y cuando la firma

constructora del cuarto frío efectúe mantenimientos periódicos a los mismos; lo que es necesario ya que este gas representa un gran peligro para la integridad ocupacional de los trabajadores, en razón de su poder cancerígeno y su capacidad de bioacumulación, este gas es un agente que deteriora notablemente la capa de ozono.

La contaminación del aire por causa de sustancias como sulfuros, hidrocarburos, plomo, monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), se da en diversas áreas del cultivo; así, en los invernaderos se generan sulfuros y plomo, debido a la aspersión. Estos son controlables, si se sellan los invernaderos durante la aspersión y se mantienen sellados en las horas posteriores a la práctica con el fin de permitir a las partículas y vapores suspendidos, asentarse. En las quemas de envases, se genera una gran cantidad de hidrocarburos, CO y CO<sub>2</sub>, entre otros, que dado su alto nivel de toxicidad, representan una amenaza latente para personas, fauna y flora de la zona. Esto se debe a la falta de incineradores apropiados.

Es de gran importancia tener en cuenta que los cultivos de flores son por lo general fincas de grandes extensiones (entre 10 y 60 Has), significando que grandes extensiones de bosque y áreas ambientales han sido desplazadas para dar lugar al desarrollo de la floricultura, ante la falta de políticas claras por parte de los municipios encaminadas a restringir esta actividad; el problema es muy complejo toda vez que los cultivos de flores no sólo representan una alta fuente de empleo para la población del municipio, sino una significativa entrada económica para el mismo.

Socialmente, es sabido que los cultivos de flores tienen una alta incidencia en el desarrollo de enfermedades cardio-pulmonares en los trabajadores (80% mujeres), debido a la exposición prolongada a los agroquímicos de aspersión, se

sabe también, que el índice de abortos en mujeres operarias de los cultivos es importante aunque ha tenido una reducción significativa (43% de 1994 a 2000) en los últimos años debido a la implementación de tecnologías de control ambiental.<sup>9</sup>

En el proceso de picado del material para la producción de compost, se genera ruido que potencialmente afecta la salud auditiva del operador de la máquina picadora. Por ser un impacto de poca permanencia, se entiende que no tiene el suficiente peso matricial como para considerarlo significativo, pero si se debe tener en cuenta que el personal que opere la máquina picadora debe tener sus oídos debidamente protegidos para evitar daños en sus oídos.

---

<sup>9</sup> Acopaflor: Revista Flor No. 2 2002

## RESULTADOS GENERALES

- La ganadería de leche presenta los impactos más significativos sobre el componente suelo ocasionados por el sobrepastoreo; al tener el ganado estabulado se reducen estos impactos, y la demanda de terreno es menor, lo que podría incrementar la utilidad neta.
- El principal problema ambiental de la Ganadería, es motivado en el hecho de que los animales estén disgregados en los potreros, ocasionando impactos como la compactación del suelo y contaminación de suelo y aguas.
- La floricultura, es esta actividad que mayor número de impactos ocasiona; pero a la vez, es la que posee mejores sistemas de control y mitigación lo cual se traduce en un mejor manejo ambiental entre las actividades analizadas.
- En la mayoría de casos, los cultivos de flores no realizan un adecuado manejo y disposición de residuos químicos (envases de los insumos), ya que éstos son enterrados en celdas sin ningún tipo de control técnico, o son reducidos mediante quemas a cielo abierto; ambas actividades, generan graves impactos al suelo y al aire respectivamente.
- Se evidencia que las tres actividades tienen una relación B-C bastante alta, lo cual da a entender que son actividades lo que se gana con respecto de lo que se invierte en muy alto, pero hay que tener en cuenta, que la cantidad de dinero efectivo que se obtiene es mucho mayor en la floricultura y la ganadería que en los cultivos de papa, dado que casi todos los productores son minifundistas lo que no permite que obtengan ingresos muy altos. Así,



esta situación constituye un problema social muy grave para los cultivadores de papa.

- El potencial de los municipios para generar ingresos importantes por el cobro de tasas por uso del recurso hídrico, se evidencia que al hacer efectivo dicho impuesto, los municipios podrían tener ingresos adicionales muy significativos.

## CONCLUSIONES

### EN LO ECONÓMICO

- La relación costo beneficio de las tres actividades es muy similar, se concluye que cada una de estas son altamente lucrativas, aunque las ganancias comparativas entre ellas sean bastante diferentes.
- Los cultivos de papa presentan contradicciones en cuanto a la ganancia neta que deja esta actividad y la pobre calidad de vida de la que las personas que habitan las fincas, esto se debe a que los dueños de las estas, no pagan a los empleados y mayordomos jornales suficientes como para tener una calidad de vida digna.
- Económicamente la ganadería de leche, en los cinco municipios estudiados, es una actividad económicamente rentable como lo demuestra la relación C/B.

De todo lo anterior, se evidencia que el principal problema para el desarrollo de esta actividad es la disponibilidad de grandes extensiones de tierra para poder desarrollarla de manera comercial.

- En cuanto a los cultivos de flores, es la actividad que mayores utilidades y mejor relación B-C muestra, disponiendo de mayores recursos para la inversión en tecnología.
- Se observa, que la relación entre las utilidades económicas y la implementación de técnicas y tecnologías para el manejo ambiental es muy estrecha, pues a mayor rentabilidad, mayores facilidades para la aplicación

de tecnologías limpias; y mientras más limpia sea la actividad, mayor es la rentabilidad neta pues menor cantidad de dinero es necesario invertir en sistemas de manejo.

- En ninguno de los POT's de los cinco municipios estudiados se establecen de manera clara las implicaciones y obligaciones de los productores para con el municipio, por lo que se concluye que las municipalidades no llevan a cabo un eficiente control de las actividades, y por lo tanto no se hace un óptimo recaudo de impuestos por el desarrollo de las mismas.

## EN LO AMBIENTAL

- Los municipios estudiados, no tienen regulaciones claras acerca del crecimiento y expansión de la actividad floricultora; por esta razón, los empresarios se asientan indiscriminadamente sin tener en cuenta la oferta hídrica del municipio. Todo esto ocasiona que el recurso hídrico subterráneo se vea gravemente disminuido por causa de la extracción para esta actividad.
- El cultivo de papa es una actividad propia de los pisos térmicos fríos y en consecuencia, ha avanzado hacia las zonas de páramo, ocasionando mayores y más graves impactos ambientales.
- Debido a la falta de incentivos económicos por parte del Estado (por ejemplo reducción de impuestos o facilidad para la exportación a quienes implementen programas de mejoramiento y control ambiental) para con los

cultivadores de papa, se hace imposible realizar un verdadero control ambiental en esta actividad, y dada esta misma falta de controles, este cultivo se constituye en una actividad altamente agresiva ambientalmente.

- Otro aspecto importante es que para las autoridades ambientales es muy difícil controlar la contaminación de los estos cultivos ya que esto es algo que se debe tratar con los dueños de los cultivos, pero ellos rara vez se encuentran en las fincas y contactarlos es difícil.
- Las tres actividades tienen como impacto ambiental común, la disminución de zonas de bosque para dar paso al desarrollo de ellas. Coincidiendo en la destrucción de zonas boscosas trayendo consigo la disminución del recurso hídrico y el deterioro del suelo, acompañado de una importante reducción de la biodiversidad.

## CONCLUSIONES GENERALES

- De manera general, se puede concluir que las tres actividades son perjudiciales para los municipios donde se asientan, ya que los impactos generados por ellas son grandes y los entes territoriales al no ejercer control sobre dichos impactos, ni cobrar tasas retributivas por los mismos, no tienen forma de mitigar dichos daños. La única entidad que ejerce medidas de control sobre los productores es la CAR, que no da abasto para la cantidad de productores asentados en toda su jurisdicción.

Económicamente, las tres actividades generan divisas importantes para el país, pero las municipalidades no tienen parte significativa en estas ganancias gracias a la falta de políticas claras de control con los productores.

## RECOMENDACIONES

- Las autoridades ambientales deben coordinar con los respectivos gremios, previo análisis, estudios y conclusiones, alternativas viables que permitan la implementación de técnicas de producción bajo un esquema que involucre mejores rendimientos.
- Con base en lo anterior, los gremios deben ejecutar programas para la difusión de las técnicas y soluciones en pos de un ambiente sano y sostenible.
- Crear y apoyar a las asociaciones de cultivadores ya existentes, para que como microempresarios agremiados, busquen y encuentren alternativas para incrementar la rentabilidad, a la vez que implementan técnicas de manejo ambiental al proceso productivo.
- Se hace necesario crear políticas para el manejo de pasturas en la ganadería; en este orden, se podría reglamentar la construcción de establos con estercoleros para el ganado, con el fin de tener mayor número de cabezas en un menor espacio; de otro lado, esto facilitaría el manejo ambiental de los pastos, evitando efectos como la compactación del suelo por el pisoteo de los animales y la contaminación de este componente y del agua por infiltración y esorrentía de orina y materia fecal.
- Por parte de las autoridades municipales es necesaria, la formulación y aplicación de políticas concernientes al control de la expansión de las tres actividades, con miras a proteger zonas de bosque y de conservación

ambiental, así como para evitar y minimizar impactos ambientales y generar divisas para los municipios en acuerdo con las autoridades ambientales.

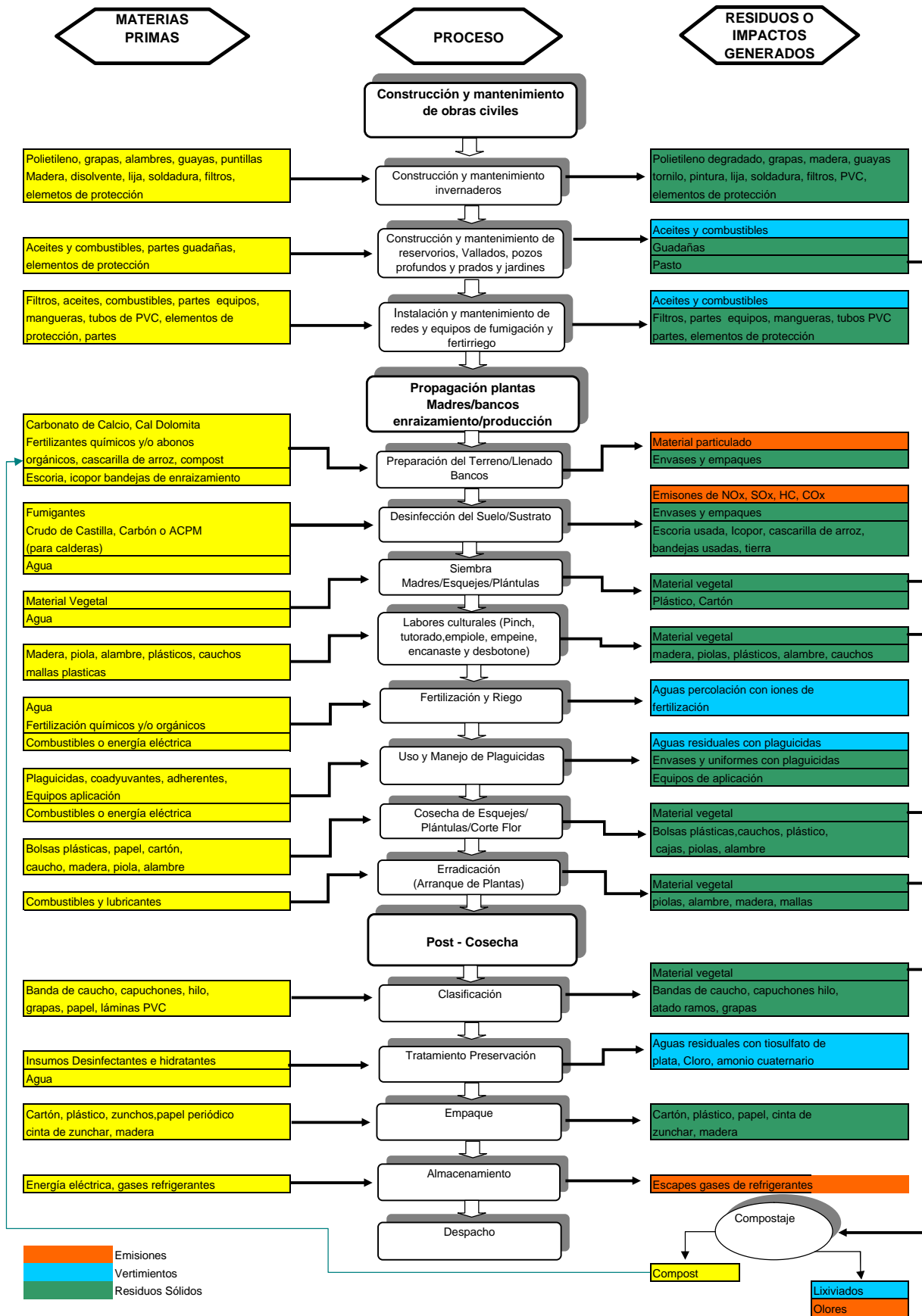
- En los cultivos de flores, es evidente la importancia de ejercer un verdadero control por parte de las autoridades ambientales, en cuanto a la explotación del recurso hídrico subterráneo, acompañado de la adecuada implementación del cobro de tasas por su uso.
- Los entes municipales, deben establecer impuestos diferenciales según la actividad, dependiendo no sólo de su rentabilidad, sino del impacto ambiental que generan.
- En cuanto a las tres actividades se refiere, el cobro de tasas por uso del agua, no sólo es una herramienta vital para evitar el uso indiscriminado del recurso, sino que es una posible fuente importante de dinero para las autoridades ambientales con miras a adelantar programas de recuperación ambiental en los municipios estudiados; por lo que se debe estudiar el cobro de dichas tasas tan pronto como sea posible.

## **BIBLIOGRAFÍA**

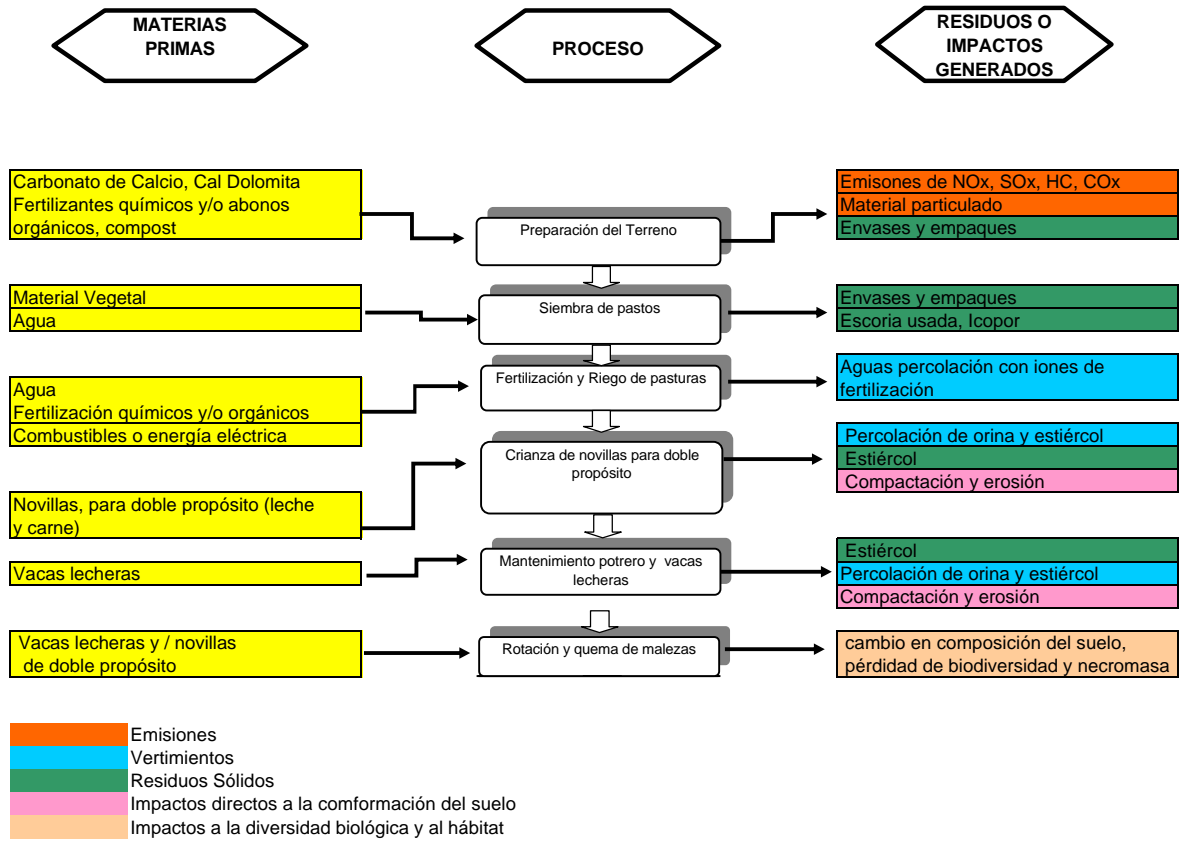
- Esquema de ordenamiento territorial. Tercera versión. Diagnóstico Municipal de El Rosal. CAR 2000.
- Atlas Ambiental CAR 2000.
- Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Funza. Componente Rural. Documento de Diagnóstico. Vertec Ltda., Gestión de Proyectos Ltda. Noviembre de 1999.
- Mercado y Dinámica en la producción de leche en Colombia para el periodo 1990 - 1994. CEGA – FEDEGAN. 1995.
- Fedepapa. Revista PAPA, Nos. 12,18 y 22.
- Revista AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS. Edición No. 312 “Flor y Cultura”. Octubre de 2002. Editores Medios y Medios.
- Revista GANADERÍA COLOMBIANA Vol 1, No. 8. Septiembre – Octubre de 2002. Silvopastoreo Sistema Promisorio para la leche.
- Estadísticas Agropecuarias V17. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. URPA. (1997-2000).
- Anuario Estadístico del sector agropecuario. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (1999-2000).
- La ganadería bovina en Colombia. FEDEGAN. 2000.
- Manejo de cultivos bajo riego en distritos de pequeña escala. CORPOICA.
- Caja de Herramientas de la Ganadería. FAO. 2000
- POT. Facatativa 2001-2001, alcaldía Cívica de Facatativa, Oficina de Planeación Municipal. Facatativa, Diciembre 2001.



# DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO CULTIVO DE FLOR



# DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA GANADERÍA DE LECHE



# DIAGRAMA DE FLUJO PARA LOS CULTIVOS DE PAPA

